

Inventering av förorenade områden enligt MIFO-fas 1



Erasteel Kloster AB,
Söderfors



Mattias Björkman Westin



(Bilden (från 1928) är hämtad från STORA Ensos bildarkiv på Dalarnas museum)

Handledare: Tomas Eriksson (Erasteel Kloster AB)
Jan-Olof Jansson (Erasteel Kloster AB)
Examinator: Dan Berggren Kleja

KANDIDATARBETE I MARKVETENSKAP, 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för markvetenskap
Avdelningen för markkemi och jordmånslära
Examens- och seminariearbeten Nr 86

Uppsala 2008

ISSN 1102-1381
ISRN SLU-MLE-EXS--86--SE

Förord

Detta kandidatarbete inom Mark och Miljöprogrammet vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Umeå omfattar 15 hp på C- nivå inom huvudämnet markvetenskap. Kandidatarbetet har utförts åt Erasteel Kloster AB, påbörjades i början av juni 2007 och avslutades i januari 2008.

Examinator vid SLU har varit Dan Berggren Kleja vid Institutionen för markvetenskap, Uppsala. Extern handledare från Erasteel Kloster AB har varit Tomas Eriksson på Miljö och Säkerhet.

Ett stort tack till Tomas Eriksson, Jan-Olof Jansson och Tord Hedlund på Erasteel Kloster AB och alla ni andra som har bidragit till rapporten.

Söderfors, januari 2008

Mattias Björkman Westin

Sammanfattning

Erasteel Kloster AB, Söderfors har fått i uppdrag av Länsstyrelsen, Uppsala län att inventera sina industri- och deponiområden efter eventuella föroreningar enligt Naturvårdsverkets Metodik för Inventering Förorenade Områden (MIFO) fas 1. En inventering enligt MIFO-fas 1 innebär kart- och arkivstudier, platsbesök, intervjuer och slutligen en riskklassning av området. Riskklassningen är en sammanställning utifrån fyra kategorier; föroreningarnas farlighet, föroreningsnivån, spridningsförutsättningar, känslighet och skyddsvärde som bedöms individuellt.

I kandidatarbetet har fem delområden (Holmen- och Jörsöområdet, Järnsvampsområdet, Ingsådeponin, Östra verken och Myrområdet) beskrivits ur en historisk aspekt. Av dessa kommer sedan delar av fyra delområden (Holmen- och Jörsöområdet, Järnsvampsområdet, Ingsådeponin och Östra verken) riskklassas, då övriga områden inte ägs av Erasteel Kloster AB.

Holmen- och Jörsöområdet

Holmen- och Jörsöområdet har under hela brukets verksamhetstid, sedan 1676, varit företagets produktionskärna. En mängd olika byggnader och processer har förekommit på området genom åren. En del av byggnaderna som förekommit är masugnar, rostgrop, martin- och elektrostålugnar. Processer som förekommit är bland annat halvallonprocessen, lancashireprocessen och ASP-processen (ASEA-STORA-processen).

Området har riskklassats inom riskklass 2 enligt MIFO-fas 1. Anledningen till detta är att det har gjorts en sammanvägning av föroreningarnas farlighet som har bedömts vara mycket hög, föroreningsnivån har bedömts vara mycket stor i mark och grundvatten, spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten har bedömts vara stora till mycket stora och i ytvatten som små. Känsligheten för mark och grundvatten har bedömts vara måttlig till stor och skyddsvärdet som måttligt, för ytvatten och sediment har känsligheten bedömts vara stor och skyddsvärdet mycket stort.

Järnsvampsområdet

Den första produktionsanläggningen i området var en Westman rostugn (tredje generationens) som togs i bruk 1861 för att effektivisera rostningen. I och med att valsverket lades ner försvann den storskaliga produktionen som ägt rum under knappt hundra år på området och idag sker endast en liten produktion av ASP-stål i Flexiplant.

Området har riskklassats inom riskklass 2 enligt MIFO-fas 1. Anledningen till detta är att det har gjorts en sammanvägning av föroreningarnas farlighet som har bedömts vara mycket hög, föroreningsnivån har bedömts vara stor i mark och grundvatten, spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten har bedömts vara stora till mycket stora och i ytvatten som små. Känsligheten och skyddsvärdet för mark och grundvatten har bedömts vara måttlig, för ytvatten och sediment har känsligheten bedömts vara stor och skyddsvärdet mycket stort.

Ingsådeponin

Deponin ligger på en gammal myr och sankmark och började användas någon gång 1930-40 talet som både industri- och kommunaltipp (Sääf, A. 1992). Utöver slagg och andra restprodukter har bet- och venturislamm deponerats inom området och en förbränning av industriellt- och kommunaltavfall har ägt rum.

Området har riskklassats inom riskklass 2 enligt MIFO-fas 1, likt en tidigare utförd MIFO-fas 2 undersökning. Anledningen till detta är att det har gjorts en sammanvägning av föroreningarnas farlighet som har bedömts vara mycket hög, föroreningsnivån har bedömts vara mycket stor i mark och grundvatten, spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten har bedömts vara måttlig till stor och i ytvatten som små. Känsligheten för mark och grundvatten har bedömts vara måttlig till stor och skyddsvärdet som litet. För ytvatten och sediment har känsligheten bedömts vara stor och skyddsvärdet mycket stort.

Östra verken

Östra verken har en kort historia och började växa fram på 1940-50 talet, då bland annat ett kallvalsverk (rostfriplåt framställning), ny smedja samt fin-, medium- och trådvalsverk med tillhörande ämnesslip uppfördes.

Endast den del av Östraverken som idag är i Erasteel Kloster AB´s ägo har riskklassats i detta arbete.

Området har riskklassats inom riskklass 2 enligt MIFO-fas 1. Anledningen till detta är att det har gjorts en sammanvägning av föroreningarnas farlighet som har bedömts vara mycket hög, föroreningsnivån har bedömts vara stor till mycket stor i mark och grundvatten, spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten har bedömts vara mycket stora och i ytvatten som små. Känsligheten och skyddsvärdet för mark och grundvatten har bedömts vara måttlig, för ytvatten och sediment har känsligheten bedömts vara stor och skyddsvärdet stort till mycket stort.

Myrområdet

Tidigare var området en stor myr, detta förändrades gradvis genom utfyllningar med bland annat slagg och glödska som utfördes under slutet av 1920-talet fram till någon gång i slutet av 1950-talet. Idag finns en camping med tillhörande friluftsbad (Rörholmsbadet) intill Dalälven, där en liten sandstrand och en fritidsbåtshamn finns.

Abstract

Erasteel Kloster AB Söderfors have been commissioned by the county administrative board in Uppsala län to make an inventory of possible contaminations in their industrial- and landfill areas on the basis of the Swedish Environmental Protection Agency's; "Method of Surveying Contaminated Sites-phase 1" (MIFO-fas 1). The inventory starts with maps and archive studies, place visits and interviews, and finally a risk classification is done. A risk classification is a compilation of four categories; pollutant toxicity, contamination level, possible spreading condition of the pollutant, sensitivity and protection value of the environment.

In this paper five partial areas (Holmen- and Jörsöområdet, Järnsvampsområdet, Ingsådeponin, Östra verken and Myrområdet) have been described from a historical point of view. Only parts of four areas have been risk classified (Holmen- and Jörsöområdet, Järnsvampsområdet, Ingsådeponin and Östra verken), due to that the other areas isn't own by Erasteel Kloster AB.

Holmen- and Jörsöområdet

Holmen- and Jörsöområdet have during the entire activity time been carried out as the production core in the company. An amount of different buildings and processes have occurred in the area through the years.

The area has been classified within risk class 2 according to MIFO-fas 1. The reason to this was a compilation of the pollutants toxicity was assessed as very high, the contamination level that was assessed as very high in soil and groundwater, the possible spreading condition in soil and groundwater was assessed as high to very high and in surface waters it was assessed as small. Sensitivity for soil and groundwater was assessed as moderate to high and the Protection value as moderate, for surface waters and sediment the sensitivity was assessed to be high and the protection value to be very high.

Järnsvampsområdet

The first production plant in the area was a Westman rust oven (the third generation) that was built in 1861 in order to render more effective process. Productions continued in the area for about 100 years, when a new industrial site where built. Now days only a small production of ASP-steel (ASEA-STORA-process) is processed in a building called Flexiplant.

The area has been classified within risk class 2 according to MIFO-fas 1. The reason to this was a compilation of the pollutants toxicity that was assessed as very high, the contamination level that was assessed as high in soil and groundwater, the possible spreading condition in soil and groundwater was assessed as high to very high and in surface waters it was assessed as small. Sensitivity and protection value for soil and groundwater was assessed as moderate to high, for surface waters and sediment the sensitivity was assessed to be high and the protection value to be very high.

Ingsådeponin

The landfill is on old bogs and wetlands and in the 1930s or 1940s the area started to be used as a landfill. Rest products from processes and waste products from both industrial and municipal activities where deposited within the area.

The area has been classified within risk class 2 according to MIFO-fas 1. The reason to this is a compilation of the pollutants toxicity that was assessed as very high, the contamination level was assessed as very high in soil and groundwater, the possible spreading condition in soil and groundwater was assessed as moderate to high and in surface waters it was assessed as small. Sensitivity and protection value for soil and groundwater was assessed as moderate to high, for surface waters and sediment the sensitivity was assessed to be high and the protection value to be very high.

Östra verken

Östra verken have a short history and was built in 1940 and 1950s. In one part of the area that is owned by Erasteel Kloster AB, rest products (slag and bricks) are stored before reprocessing both external and internal, only this area has been risk classified in this paper.

The area has been classified within risk class 2 according to MIFO-fas 1, identical to an earlier performed MIFO-fas 2 survey. The reason to this was a compilation of the pollutants toxicity that was assessed as very high, the contamination level was assessed as high to very high in soil and groundwater, the possible spreading condition in soil and groundwater was assessed as very high and in surface water it was assessed as small. Sensitivity and protection value for soil and groundwater was assessed as moderate, for surface waters and sediment the sensitivity was assessed to be high and the protection value to be high to very high.

Myrområdet

Earlier the area was a huge bog, this was changed gradual through deposits (for example: slag and mill scale) that were carried out during the end of 1920s until some time at the end of 1950s. Today the area is a caravan site with a public bath, a small beach and a small marina.

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	1
1. INLEDNING	3
1.1 SYFTE OCH MÅL	3
2. BAKGRUND	3
3 METODIK.....	3
3.1 MIFO-MODELLEN	4
4. VERKSAMHETER OCH PROCESSER	5
4.1 MALMBEARBETNING	6
4.2 TILLVERKNINGSPROCESSER	6
4.3 PRODUKTER	9
4.4 ÖVRIG VERKSAMHET	9
4.4.1 Laboratorier	9
4.4.2 Cisterner (olja, diesel m.m.)	10
4.4.3 Byggnader.....	10
4.4.4 Lager av råvaror	10
4.4.5 Vanadinverk.....	10
4.4.6 Mekaniska verkstan	10
4.4.7 Processvatten.....	11
4.4.8 Restprodukter och avfall.....	11
5. OMRÅDESBESKRIVNING	12
5.1 HOLMEN OCH JÖRSÖOMRÅDET	13
5.2 JÄRNSVAMPOMRÅDET	16
5.3 ÖSTRA VERKEN	18
5.4 INGSÅDEPONIN	19
5.5 MYREN (EJ ERASTEEL KLOSTER AB MARKOMRÅDE)	21
6. FÖRORENINGSSITUATION.....	22
6.1 HOLMEN OCH JÖRSÖOMRÅDET	22
6.2 JÄRNSVAMPOMRÅDET (ERASTEEL KLOSTER AB MARK)	23
6.3 ÖSTRA VERKEN (ERASTEEL KLOSTER AB MARK OCH GLÖDSKALSDEPONIN)	24
6.4 INGSÅDEPONIN	24
7. FÖRORENINGARNAS FARLIGHET.....	25
7.1 ARSENIK (AS)	26
7.2 BLY (PB)	26
7.3 KADMIIUM (Cd)	27
7.4 KOBOLT (Co)	27
7.5 KROM (CR).....	27
7.6 MANGAN (MN).....	28
7.7 MOLYBDEN (Mo)	28
7.8 NICKEL (Ni)	28
7.9 VANADIN (V)	28
7.10 VOLFRAM (Wo)	29
7.11 ZINK (Zn).....	29
7.12 KOLVÄTEN	29
8. RISKKLASSNING	29
8.1 HOLMEN & JÖRSÖOMRÅDET	29
8.1.1 Föroreningarnas farlighet.....	29
8.1.2 Föroreningsnivå	30
8.1.3 Spridningsförutsättningar.....	30
8.1.4 Känslighet och skyddsvärde	30

8.1.5 Riskklassning	31
8.2 JÄRNSVAMPSOMRÅDET	31
8.2.1 Föroreningarnas farlighet.....	31
8.2.2 Föroreningsnivå	31
8.2.3 Spridningsförutsättningar.....	31
8.2.4 Känslighet och skyddsvärde	32
8.2.5 Riskklassning	32
8.3 INGSÅDEPONIN	32
8.3.1 Föroreningarnas farlighet.....	32
8.3.2 Föroreningsnivå	32
8.3.3 Spridningsförutsättningar.....	32
8.3.4 Känslighet och skyddsvärde	33
8.3.5 Riskklassning	33
8.4 ÖSTRA VERKEN	33
8.4.1 Föroreningarnas farlighet.....	34
8.4.2 Föroreningsnivå	34
8.4.3 Spridningsförutsättningar.....	34
8.4.4 Känslighet och skyddsvärde	34
8.4.5 Riskklassning	34
9. SAMMANFATTAD BEDÖMNING OCH FÖRSLAG PÅ PRIORITERINGAR	35
10. KÄLLOR	36
10.1 TRYCKTA	36
10.2 INTERNET	38
10.3 MUNTliga KÄLLOR.....	38

1. Inledning

I Sverige finns idag 16 olika nationella miljömål och ett av dessa är Giftfri miljö. En del av målet innebär att förorenade områden ska identifieras och efterbehandlas. Naturvårdsverket utvecklade tillsammans med Sveriges Geologiska Undersökningar (SGU), Institutet för Tillämpad Miljöforskning (ITM) vid Stockholms universitet och Institutet för Miljömedicin (IMM) vid Karolinska Institutet en modell för inventering och bedömning av förorenade områden. Resultatet av arbetet mynnade ut i en rapport, denna används som vägledning i arbetet med inventering av förorenade områden, insamling av material samt som stöd för bedömningen av förorenade områden utifrån de bedömningsgrunder som finns beskrivna i Naturvårdsverkets rapport 4918 (1999), "Metodik för Inventering av Förorenade Områden" (MIFO).

Erasteel Kloster AB har fått i uppdrag av Länsstyrelsen i Uppsala län att inventera sina industriområden i Söderfors efter föroreningar och bedöma utifrån Naturvårdsverkets framtagna modell för inventering av förorenade områden (MIFO-modellen). Inventeringen har gjorts enligt MIFO-fas 1, vilket bland annat innefattar kart- och arkivstudier, intervjuer och en samlad riskbedömning.

1.1 Syfte och mål

Syftet med kandidatarbetet är att ge Erasteel Kloster AB och Länsstyrelsen i Uppsala län ett beslutsunderlag om hur vida fortsatta undersökningar är nödvändiga för att säkerställa att inga risker finns för var sig människors hälsa eller miljön. Rapporten ska således ge en bra bild över var eventuella föroreningar kan finnas, föroreningarnas farlighet, spridningsförutsättningarna, områdets känslighet och skyddsvärde.

2. Bakgrund

Söderfors ligger vackert beläget vid Dalälven i norra Uppland cirka 70 km norr om Uppsala. Den gamla herrgården, engelska parken, brukshuset och byggnader i slaggsten påminner om brukets storhetstid. Verksamhet har bedrivits sedan 1676 då ankarbruket anlades av Claes Anckarström. 1680 färdigställdes den första masugnen och det första tackjärnet tappades, efter ytterligare tre år smeds det först ankaret (Sjöberg, 1984).

Bruket drevs av olika brukspatroner fram till 1872 då Söderfors Bruk ombildades till ett aktiebolag (Söderfors Bruk AB). 1907 övertog STORA Kopparberg Bergslags AB bruket, med avsikten att koncentrera tillverkningen av specialstål till Söderfors (Nisser & Sjunnesson, 1976). 1976 tog Uddeholm över driften av bruket och ägde det fram till 1983, då en konstellation av Uddeholm och Fagersta bildade Kloster Speedsteel. 1992 bildades nuvarande Erasteel Kloster AB av Speedsteel och Commentryenne. Erasteel Kloster AB Söderfors delades sedan upp i nuvarande Erasteel Kloster AB, Scana Steel Söderfors AB och Åkers Specialty Rolls AB.

3 Metodik

Inventeringen av Erasteel Kloster AB industriområden i Söderfors utfördes enligt MIFO- fas 1 i Naturvårdsverkets rapport 4918, "Metodik för inventering av förorenade områden".

Kandidatarbetet utfördes på plats i samarbete med Erasteel Kloster AB, med stöd från Länsstyrelsen i Uppsala Län via Ida Lindén, SLU Uppsala via Dan Berggren Kleja, konsultföretaget UVAT från Hedesunda via Arne Löf och Thomas Olsson.

Arkivstudier gjordes i början av arbetet och kompletterades under arbetets gång. Studierna inleddes med en historisk genomgång för att få en överblick över den långa verksamheten. Därefter gjordes en litteraturstudie över de verksamhetsprocesser som har använts på bruket, detta för att kunna bedöma vilka biprodukter som kan finnas i anslutning till byggnader där respektive process har ägt rum.

Utöver litteraturstudierna utfördes intervjuer med anställda, tidigare anställda samt med folk från hembygdsföreningen. Det gjordes även en resa till STORA ENSO's arkiv utanför Falun och Dalarnas museum där ytterligare material påträffades i form av fotografier och kompletterande uppgifter om verksamheten. Från Lantmäteriet hämtades diverse flygbilder över industri- och deponiområdena. Från SGU lånades berggrundskartan, jordartskartan, hydrogeologiska kartan samt brunnsarkivet, vilket användes för att lokalisera eventuella brunnar.

Det fanns begränsat med tidigare provtagningar förutom på deponiområdet där bland annat en översiktlig hydrogeologisk undersökning tidigare gjorts och där kontinuerliga provtagningar utförs på grundvattnet. På Östra verken fanns också mark- och grundvattenprovtagningar från en tidigare kombinerad MIFO-fas 1-2 utredning över området.

Erasteel Kloster AB industri- och deponiområden har delats in i delområden för att förenkla bedömningen, då områdena är fördelade över ett stort område och mycket har hänt under de dryga 330 år som bruket varit verksamt. Fem delområden Holmen och Jörsö, Järnsvampsområdet, Myren, Ingsådeponin och Östra verken behandlades i ett historiskt perspektiv, fyra av dessa (Holmen och Jörsö, Järnsvampsområdet, Ingsådeponin och Östra verken) kommer sedan att riskklassas. Anledningen till att ingen riskklassning har utförts på Myrområdet och vissa delar av de övriga fyra delområdena berodde på att markerna inte längre ägs av Erasteel Kloster AB.

De industri- och deponiområden som idag ägs av Erasteel Kloster AB och har riskklassats är fastigheterna 1:128 och 1:159 (Bilaga 5). De övriga områden som har behandlats är fastigheterna 1:163 och 1:164 som representerar delar av Järnsvampsområdet, 1:200 och 1:9 som innefattar Myrområdet och 1:161 som representerar delar av Östra verken.

3.1 MIFO-modellen

MIFO-modellen är indelad i två faser. I fas 1 studeras kartor, arkiv och andra relevanta befintliga fakta, som exempelvis tidigare provtagningar eller beskrivningar av använda processer med ingående material. Förutom detta genomförs ett platsbesök och en ifyllning av blanketterna A till E ingår. Där blankett A är de administrativa uppgifterna, blankett B innefattar verksamhets-, områdes- och omgivningsbeskrivning, blankett C beskriver föroreningsnivån, blankett D behandlar spridningsförutsättningarna och blankett E är den samlade riskbedömningen. När insamlingen och sammanställningen är klar utförs sedan en riskklassning av objektet med stöd av blanketterna. Efter detta sker en prioritering över vilka objekt som ska genomgå en MIFO-fas 2, där det genomförs en översiktlig undersökning med fas 1 som underlag och stöd. I denna undersökning ingår en uppsättning av geokarta och provtagningsplan, samt provtagningar (enligt provtagningsplan) och analyser av relevanta parametrar. Efter utvärderingen i fas 2 sker en ny bedömning och riskklassning av objektet (Naturvårdverket, 1999).

Risikklassningen är en bedömning av det aktuella objektet utifrån fyra kriterier; föroreningarnas farlighet, föroreningsnivån, spridningsförutsättningarna och områdets känslighet och skyddsvärde.

- Föroreningarnas farlighet bedöms utifrån deras fysiska egenskaper och deras hälso- och miljöeffekter.
- Föroreningsnivån bedöms utifrån halterna i de olika medierna och hur allvarliga effekter halterna kan ge, samt hur stor volymen förorenad massa är på objektet.
- En uppskattning av spridningsförutsättningarna kan utföras genom att studera geologin, hydrologin, markens kemiska egenskaper, var föroreningarna finns och deras transportegenskaper i olika medier, även tekniska installationer och byggnader kan påverka spridningshastigheten.
- Känslighet och skyddsvärde bedöms efter hur stor risken är att människor, djur eller växter blir exponerade av föroreningen i dagsläget och i framtiden. Markanvändningen är av mycket stor betydelse då denna styr de olika exponeringsvägar som anses rimliga. Om det finns risk att känsliga ekosystem, arter eller viktiga resurser som exempelvis vattentäkter kan påverkas är de en viktig del i bedömningen.

Var och en av dessa kriterier bedöms enligt en fyrgradig skala. Efter bedömningen läggs de samman till en samlad riskbedömning och objektet placeras i en riskklass (Tabell 1) (Naturvårdverket, 1999).

Tabell 1. Naturvårdverkets fyrgradiga riskklassindelning enligt MIFO-modellen

Risikklass 1	Mycket stor risk
Risikklass 2	Stor risk
Risikklass 3	Måttlig risk
Risikklass 4	Liten risk

Risikklassningen i fas 1 är inte slutgiltig utan är ett verktyg för att besluta vilka objekt som bör undersökas vidare i fas 2. I fas 2 omprövas riskklassningen efter en mer noggrann undersökning med provtagningar (Naturvårdverket, 1999).

4. Verksamheter och processer

Stora förändringar har ägt rum i Söderfors Bruk sedan verksamhetens början 1676. Till en början fanns det endast en masugn, smedja, rostgrop, och lagringsplatser (Nisser & Sjunnesson 1976).

Genom åren har olika järnkällor som malm, slig och skrot nyttjats. I begynnelsen användes framför allt malm från Dannemoragruvorna som bearbetades på olika sätt. Malmen har genom åren hämtats från andra gruvor när malmtilldelningen inte varit tillräcklig från Dannemora, kvantiteterna är dock okända. I slutet av 1800-talet ägde Söderfors Bruk andelar i flera gruvor förutom Dannemora, några av dessa var Brunna Gruvor, Vigelsbo Gruvor, Johannisbergsgruvan, Vestra Ormbergs Grufve och Stråssa Gruvor (Liljeroth 1931).

Senare kom slig från Vintjärn- och Ramhällgruvan att användas för framställning av järnsvamp (STORA Kopparbergs Bergslags AB. 1967. Verksbeskrivning Del I.). Vid starten av järnsvampsproduktionen hämtades slig från Vintjärn i Dalarna. När STORA Kopparberg sedan köpte Ramhällgruvan hämtades sligen därifrån istället (pers. kom.). Enligt verksamhetsbeskrivningen DEL I från 1967 skedde då ingen som helst bearbetning av malm, utan järnkällan var uteslutande returstål från Domnarvets Järnverk. Det inkommande skrotet

sorterades i olika fack under tak i anslutning till elektrostålugnarna i väntan på nedsmältning i elektrostålverken (STORA Kopparbergs Bergslags AB. 1967. Verksbeskrivning Del I.). Lagringsplatsen flyttades sedan till järnsvampsområdet där en av masugnarna en gång stod.

4.1 Malmbearbetning

Rostning av malm gjordes fram till 1861 i en rostgrop. Rostningen gjordes av tre skäl, det första var att minska mängden svavel i malmen, det andra för att lättare kunna reducera malmen och slutligen för att lättare kunna krossa malmen. Rostningen gjordes genom att grov ved och träkol lades i botten av gropen innan malmen och bränslet varvades. Från och med 1861 användes en tredje generations Westman rostugn för att göra rostningen mer effektiv. 1919-20 byggdes ett sintringsverk, detta täckte bara ~75 % av malmbehovet, därför rostades fortfarande malm i de Westmanska rostugnarna (Hessle 1976).

Söderfors-Wiberg metoden började användas 1941 och är en metod för att utvinna järnet ur malmen utan smältning. I Söderfors kunde inte Ramhällssligen nyttjas direkt på grund av dess finkornighet (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960). Sligen kördes därför genom ett kulsinterverk där bindemedel och vatten tillsattes för att tillverka kulor med en storlek på ungefär 35 mm i diameter (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960). Det bindemedel som nyttjades vid Söderfors Bruk var sannolikt kalk (pers. kom.). Samtidigt i processen oxiderades järnet (i huvudsak Fe_3O_4) i sligen till Fe_2O_3 , som är lättare att reducera.

Järnsvampsprocessen (Söderfors-Wiberg metoden) där den reducerade kulsinterna omvandlades till järnsvamp var uppdelad i tre zoner: förvärmningszonen, förreduktionszonen och reduktionszonen. I förvärmningszonen hettades malmen upp, i förreduktionszonen reducerades malmen till FeO och i reduktionszonen skedde den sista reduktionen där metalliskt järn bildades. Järnföreningarna reducerades med hjälp av en reduktionsgas som bestod av koloxid och väte. Gasen tillverkades i en karburator genom förbränning av koks och renades från svavel i en dolomitugn. Därefter användes gasen som reduceringsmedel i processen innan gasen recirkulerade och återigen reducerades i karburatorn. Från processen bildades koks- och dolomitrester som bland annat innehöll svavel, kalcium och magnesium. Vidare användes järnsvampen i elektrostålverken precis som den rostade malmen tidigare använts (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960). Användningen av järnsvamp slutade helt 1961, då enbart järnskrot användes för framställning av nytt stål (STORA Kopparbergs Bergslags AB. 1967. Verksbeskrivning Del I.).

4.2 Tillverkningsprocesser

Halvvallonsmidet användes till en början i Söderfors Bruk för att järnet skulle få de rätta egenskaperna för ankarsmidet. Tackjärnet från masugnarna smältes ner och kolet i tackjärnet förbrändes. Den minskande kolhalten gav järnet en högre smälttemperatur, vilket gjorde det möjligt att flytta över så kallade färskor till en högre temperatur, för att få en fullständig färskning av järnet. När färskningen var fullständig slogs färskorna samman och formades. Tyvärr förbrukade denna process stora mängder träkol (Hessle 1976).

Den så kallade Lancashiremetoden började användas 1847 efter att metoden anpassats till svenska förhållanden, ett tag användes halv- och halvvallonsmidet parallellt med Lancashiresmidet. En skillnad mellan halvvallonsmidet och Lancashiresmidet var möjligheten att förvärma tackjärnen med avgående rökgas, även andra förbättringar gjordes till de nya hårdarna. Lancashiremetoden minskade bränsleförbrukningen med ungefär 30 %, vilket var nödvändigt då träkolstillgången var begränsad (Hessle 1976).

Det första valsverket byggdes 1876 och valsningsprocessen igångsattes med en uppvärmning av stålet där ytans egenskaper förändrades då kolhalten minskade. Yttersta lagret slipades bort precis som ojämnheter som härstammade från tidigare processer innan valsningen av stålet tog fart, detta för att undvika sprickbildningar. Vid slipningen innan valsningen bildades metallspån och vid uppvärmningen bildades glödska (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960).

Den första martinugnen (nr 15 i ordningen i Sverige) togs i bruk 1886 och tillverkningen av legerat stål tog sin början. Martinugnen hade till en början sur infodring, detta ändrades sedan till basisk. Det byggdes ytterligare en martinugn 1897 som under hela verksamhetstiden hade en sur infodring (Hessle 1976). Skillnaden mellan en sur och en basisk martinugn är att i den basiska ugnen tillsätts kalk, vilket ger slaggen egenskapen att binda fosfor. I denna process hettades järnet upp till mycket höga temperaturer för att få det kolfattiga järnet flytande. Det material som användes i ugnarna var tackjärn uppblandat med skrot och den bildade slaggen var järn-mangansilikathaltig (Ljung, 2002).

Snabbstål i form av höglegerat stål tillverkades redan 1905 och kunde innehålla legeringsmetallerna krom, molybden, volfram, vanadin samt i vissa fall även kobolt (Hessle 1976).

STORA Kopparberg AB tog över Söderfors Bruk 1907, avsikten var att koncentrera tillverkningen av specialstål till Söderfors, vilket medförde en gradvis övergång mot en specialisering av högvärdiga produkter så som verktygsstål (~1905-1976), rostfritt stål (~1905-1976) och snabbstål (1905-). Senare under 1900-talet producerades även hårdmetall (1942-1968) och ASP-stål (ASEA-STORA-processen), en form av snabbstål, som fortfarande produceras (Hessle 1976).

Första elektrostålugnen byggdes 1910, den idag äldst fungerande elektrostålugnen (ugn 5) byggdes 1943 (Hessle 1976). Vid stålsmältning i elektrostålugn finns tre huvudprocesser, nedsmältning och färskning (borttagning av kol ur smältan), desoxidation (borttagning av syre ur smältan) och färdigställning (Borttagning av svavel och tillförsel av eventuella legeringsmetaller)(STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960).

Framställningen av rostfritt stål inleddes någon gång i början av 1900-talet (~1905) och avslutades 1976. Processen startade med en nedsmältning av skrot (tidigare malm och järnsvamp), högsmältande legeringsmedel och hög kolhaltigt ferrokrom, kolhalten kunde sedan sänkas genom syrgasutblåsning. Stora mängder krom fälldes ut i slaggen i denna process, kromet återvanns från slaggen genom tillsatser av kiselkrom. För att sänka syre- och svavelhalterna tillsattes bränd kalk och flusspat, mangan och ferrokrom, vilket gav en ny utfällning av slagg och lägre halter av syre och svavel i stålet (STORA Kopparbergs Bergslags AB. 1967. Verksbeskrivning DEL II). Stålet transporterades sedan till gjuthallen där stålet göts i kokiller och stelnade till göt (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960).

Vid gjutningen av kokiller användes 1967 ett Lunkermedel (täckmedel) som gick under beteckningen CH61 och CH71. Under verksamhetens gång har det varierat vilket medel som använts. Medlet fungerar som en isolering för att få en långsammare avkylning av götena för att bland annat undvika sprickbildningar (STORA Kopparbergs Bergslags AB. 1967. Verksbeskrivning DEL II).

I samband med smältningen av skrot i elektrostålugnar tillsätts högsmältande legeringsämnen som ferrovolfraam, ferromolybden och nickel. De övriga legeringsmetallerna tillsätts senare i processen tillsammans med slaggbildare i form av exempelvis kalk och flusspat. Slaggen som bildas reduceras sedan genom tillsatser av grafitvarvspån eller antracit (mineral med mycket hög kolhalt) och aluminium-pulver/granulat för att minska halten metalloxyder. Detta utförs i omgångar till önskad kemisk sammansättning uppnås. Kolhalten i stålet justeras med tillsatser av exempelvis grafit, dessa processer utfördes tidigare i ugn 3 och 4 (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1967. Verksbeskrivning DEL II).

Tillverkningen av hårdmetall gjordes, till skillnad från framställningen av övriga stålprodukter på den tiden, inte genom smältning utan genom sammanpressning av en pulverblandning. Utgångsmaterialet var volframsvävel som reducerades till volframmetallpulver, vilket blandades grundligt med rent kol i form av sot. Blandningen upphettades och det bildades volframkarbid. För att få den hårda volframkarbiden (ibland kunde även titan- och tantalkarbid användas) att hålla samman nyttjades en så kallad hjälpmetall som i de flesta fall bestod av kobolt. Blandningen pressades och sintrades för att få den rätta hårdheten. En viktig skillnad mellan hårdmetallen och stål är att hårdmetallen inte mjuknar vid uppvärmning till höga temperaturer (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960).

Under perioden 1947-1952 byggdes ett kallvalsverk (rostfri plåt framställning), ny smedja samt fin-, medium- och trådvalsverk med tillhörande ämnesslip på Östra verken (Figur 8). Valsningsprocessen i de nya valsverken var liknande som i det tidigare valsverket, det som skiljde de nya och det gamla valsverket var i princip bara diametern på den färdiga produkten annars är valsningsprincipen den samma (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960).

Rostfri plåt framställdes genom att varmvalsad plåt från Domnarvets Järnverk klipptes i ändarna och svetsades till plåtband. Plåtbandet matades först genom en glödgugn och vidare genom en kylanläggning, betningskar, borst- och torkmaskin. Betningen gjordes i salpetersyra samt i en blandning av salpetersyra och fluorvätesyra (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960).

I smidesprocessen på Östra verken användes en smidespress eller hammare, till pressmidet användes ett oljehydrauliskt system. Smidet användes framför allt när kvantiteterna var för små för valsning eller om stålets kvalitet inte klarade valsning, (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960).

Mellan 1970 och 1978 fanns det en ESR-anläggning (elektro-slagg-raffineringsanläggning) där en omsmältning av stålet ägde rum (Hessle 1976 & pers. kom.). Omsmältningen av stålet utfördes genom att götet användes som elektrod och sänktes ner i en speciell slag. Genom den höga värmen som bildades smälte götet och droppade genom slaggen, allt eftersom elektroden smälte sänktes den ner i slaggen. Det smälta stålet samlades sedan upp i en kokill och stelnade (Specialstålverken Söderfors, odaterat). Den korta verksamhetstiden berodde på att STORA Kopparbergs Bergslags AB specialstålverk i Söderfors (Söderfors Bruk) 1976 övergick i Uddeholms ägo som redan hade både bättre och mer utvecklade ESR-anläggningar (pers. kom.).

Tillverkning av snabbstål med ASP-processen sker genom att stålet smältes i en högfrekvensugn, därefter framställs ett oxidfritt pulver. Detta sker genom att en fin stråle av det smälta stålet slås sönder till droppar av en kvävgasstråle. Dropparna stelnar och kyls sedan snabbt ner till rumstemperatur (Sjöberg 1984). Därefter innesluts och kompakteras pulvret

under högt tryck (4000 bar) och värms upp till 1150 °C. Efter uppvärmningen behandlas massan återigen under ett högt tryck (1000 bar). Detta ger ett kompakt och helt porfritt stål, denna metod gör det möjligt att göra stål med högre legeringshalter (Hessle 1976).

Den så kallade Ämneslinjen färdigställdes 1994, i denna omvandlas göten till ämnen som sedan transporteras vidare till bland annat Långshyttan för vidare förädling. Processen startar med att göten tas ur kokillerna (strippning) och transporteras in i en lågtemperaturugn (800 °C) för att sedan transporteras in i högttemperaturugnen (1100 °C). Därefter smids göten i en smidesmaskin och efter smidet klipps ämnena (utsmida göt). De klippta ämnena fortsätter till en mellanvärmningsugn och vidare till valsverket där ämnena valsas och kapas innan de fortsätter in i en etappglödningsugn. Innan ämnet riktas får det svalna lite och efter riktningen svalna ytterligare innan ämnet skalsvarvas och kontrolleras innan leverans (Nilsson 1998)

Framtill 2006 användes en 30 tons ljusbågsugn (ugn 6) och en skänkuugn som smältmaskiner där stålet vakuumavgasades och färdigställdes. I dagsläget används ugn 6 för nedsmältning av glödskalet och ugn 5 förser ASP-processen med smältstål

4.3 Produkter

I begynnelsen var det ankare som tillverkades i Söderfors bruk, ganska tidigt startade även en produktion av stångjärn. Mindre produkter som städ och mer förädlade produkter (ex verktyg) tillverkades långt fram i tiden. Andra produkter som tillverkats är hårdmetall, höglegerat verktygsstål och rostfri plåt, idag sker framförallt en produktion av ASP-stål (snabbstål) (Sjöberg 1984).

Produktionen av göt i Söderfors under 1967 motsvarade ungefär 1 % av det totala tonnaget för järn och stål i Sverige. Trots de relativt små mängderna stål som framställdes i Söderfors var förbrukningen av legeringsmetaller mycket hög då specialstålet innehåller höga halter av dessa metaller (STORA Kopparbergs Bergslags AB. 1967. Verksbeskrivning DEL I).

4.4 Övrig verksamhet

4.4.1 Laboratorier

Forskning och försöksverksamhet har alltid haft en stor betydelse på Söderfors bruk. Stora satsningar på att knyta till sig kunniga forskare gjorde att bruket ofta var i framkant av forskningen kring nya och utveckling av äldre processer. Ett känt exempel är Söderfors - Wiberg metoden där järnet utvinns ur malmen utan smältning (Hessle 1976).

Det kemiska analyslaboratoriet har varit på samma plats (gamla degelverket) sedan 1920-talet, då verksamheten flyttades dit tillsammans med det fysikaliska laboratoriet. Innan dess fanns laboratorierna i olika delar av industriområdet (Figur 2). 1968 flyttades det fysikaliska laboratoriet till den nuvarande byggnad, den före detta hårdmetallforskningen. Innan moderniseringen på 1970-talet användes uteslutande våtkemiska analysmetoder och viss äldre utrustning innehöll metalliskt kvicksilver. Under 1990-talet gjordes en stor utgallring av både kemikalier och äldre apparatur (pers. Kom. och kartor). Andra kemikalier har sannolikt hanterats i byggnaden, då labbet har varit på samma plats sedan 1920.

Idag återfinns laboratorieverksamheten uppdelad i två enheter, det metallografiska servicelaboratoriet med produktutveckling och det kemiska analyslaboratoriet, dessa bedrivs i separata byggnader.

4.4.2 Cisterner (olja, diesel m.m.)

Cistern 1 (Bilaga 3) rymde 100 m³ och bränslet bestod av EO1 (lättflytande olja med en konsistens liknande diesel). Tanken byttes ut 2001 mot en 50 m³ tank och flyttades, den nya innehåller dock samma bränsle som tidigare (Bilaga 3 och pers. kom.).

Cisternen 2 (Bilaga 3) som låg i anslutning till stålverket (tidigare stora ankarsmedjan) rymde 300 m³ olja, bränslet bestod av EO4 (trögflytande olja med en mycket seg konsistens). Cisternen togs ur drift 1994, men fundamenten finns fortfarande kvar (Bilaga 3 och pers. kom.).

Cistern 6 (Bilaga 3) rymde 5 m³, bränslet bestod av EO1. Idag äger inte Erasteel marken och ingen information finns på Erasteel om cisternen fortfarande är i bruk eller om den har tagits bort. Förutom några ytterliggare små cisterner utspridda på Östra Verken finns två stora (cistern 11 och 12) på 500 m³ vardera öster om smedjan som på den tiden innehöll EO1 respektive EO4 (Bilaga 3 och Figur 8). De två stora cisternerna står på Erasteel Kloster AB mark, men nyttjas av Scana AB som har ansvaret för att tankarna besiktas och är i acceptabelt skick (pers. kom.).

Utöver oljecisternerna finns en diesel tank intill byggnad 128 (vågen), som används än idag (pers. kom.).

4.4.3 Byggnader

Bruket har byggts om och byggts ut i omgångar, efter rivningar har nya byggnader tillkommit och rivningsrester kan ha fungerat som utfyllningsmassor. Nya anläggningar har också uppförts på områden som tidigare fungerat som mellanlager för exempelvis legeringsmetaller.

4.4.4 Lager av råvaror

Vedupplag och malmlager fanns sannolikt intill rostgropen, senare nyttjades malmen utan att bygga upp några lager när kommunikationerna utvecklades. Malmen placerades då antagligen bara i fickor bredvid masugnarna och rostugnarna innan nersmältning (pers. kom.). Tillfälliga lagringsplatser för råvarorna fanns förmodligen i produktionen i anslutning till processerna. Tidigare fanns det stora lagret, där legeringsmetaller, diverse oljor, kemikalier m.m. förvarades, i det som idag är ett fungerande garage och förråd. Tidigare när transporter kom med tåg skedde avlastningen i anslutning till förrådet (pers. kom.).

4.4.5 Vanadinverk

Vanadinverket användes under ett antal år för framställning av ferrovanadin som var ett av legeringsämnen. Processen startades genom antändning av vanadinsyra, järnoxid och aluminium. I reaktionen togs syrenehållet i vanadinsyran upp av aluminiumet som övergick till aluminiumoxid under kraftig värme- och rökutveckling (Bergholm 1950). Verksamhetstiden är okänd, men enligt flygfoton från Lantmäteriet fanns vanadinverket 1945 och var borta 1978, vissa indikationer finns på att vanadinverket lades ner i slutet av 1960-talet.

4.4.6 Mekaniska verkstan

Ända sedan början av 1800-talet har mekaniska verkstan varit på samma plats (Figur 3), under åren har bland annat kemikalier (som trikloretylen), asbest och diverse oljor hanterats. Asbest

plattor slipades utan att dammet togs omhand med hjälp av utsug eller liknande, trikloretalen användes när andra kemikalier inte fungerade vid rengöring och de mängder som hanterats är sannolikt mycket små. Under en tid fanns ett blybad där städ doppades för att få en beständigare yta, städen doppades sedan i vatten för avkylning. Doppningen i bly upphörde tillsammans med städtillverkningen i början av 1930-talet, däremot när doppningen av städen började är okänt (pers. kom.).

4.4.7 Processvatten

Inom industriområdet finns idag två huvudavlopp (HA 1A och 1B) som löper längs produktionsanläggningarnas sidor (BILAGA 2). Processvattnet gick tidigare orenat direkt ut i recipient, i dagsläget passerar processvattnet först en olje- och sedimenteringsbassäng innan vattnet når recipienten. 1970 kopplades det sanitära vattnet till det kommunala avloppsnätet och togs omhand i reningsverket.

I Erasteel Kloster AB's (Söderfors) Miljörapport från 2006 (även i de tidigare) finns provtagningar i utflödet från de två huvudavloppen (HA) 1 A och 1 B. Vattnet i dessa avlopp har på olika sätt varit i kontakt med processerna och är kontaminerade av framför allt metaller och diverse oljor. Oljorna fastläggs i en olje- och sedimenteringsbassäng tillsammans med större partiklar som sedimenterar, mindre partiklar och lösta joner kan däremot inte fångas upp innan vattnet når Dalälven (Eriksson & Jansson 2006). Det är svårt att avgöra hur stor del av de uppmätta föroreningarna från avloppen som når recipienten. Olje- och sedimenteringsbassäng installerades 1988 enligt en ansökan till Länsstyrelsen från 1994-10-10 om tillstånd att sanera olje- och sedimenteringsbassängen.

Från Östra verken, där processvattnet innehöll betsyra som användes till betning av den rostfria plåten, passerade vattnet först en avsättningsdamm för partiklar från betningen sedan en oljeavskiljningsdamm innan vattnet släpptes ut i recipienten (Specialstålverken Söderfors, odaterat).

4.4.8 Restprodukter och avfall

Slagg är en restprodukt som bildas vid nersmältning och bearbetning av malm, metallskrot eller andra metallkällor. Innan elektrostålugnarna bildades betydligt mindre slagg, denna användes till utfyllnad, husbyggen samt andra ändamål där slaggen kunde tas tillvara. I samband med bygget av den första elektrostålugnen började stora mängder slagg bildas i processen. Slaggen transporterades bort från industriområdet och deponerades på olika områden runt bruket fram till mitten av 1970-talet. Förmodligen deponerades den första slaggen på industriområdet som utfyllningsmassa, senare i närheten av industriområdet mot kyrkan, som idag kallas kyrkmyr'n (pers. kom.). Området från kyrkan och ut mot älven var innan utfyllningarna påbörjades bara våtmarker (pers. kom. och kartor). Utfyllningen eller deponeringen fortsatte under 1930-talet ut mot älven, där Rörholmsbadet idag finns. Deponering ut mot den så kallade slaggudden fortsatte sedan fram till någon gång under slutet av 1950-talet (kartor, flygbilder och pers. kom.).

Deponeringen av slaggen fortsatte sedan vid Ingsådeponin och på andra sidan Ingsåvägen ut mot älven, detta fortsatte fram till någon gång i slutet av 1970-talet. Vid denna tidpunkt hade ett område på Östra verken fyllts ut med massor från kraftverksbygget och sprängsten från Östra verken. Ovanpå dessa massor mellanlagras slaggprodukterna än idag innan det sker en borttransport för återanvändning av metallerna (Figur 9).

Stora förändringar har ägt rum sedan Söderfors Bruk anlades 1676. Flertalet rivningar, nybyggnationer, urgrävningar och utfyllningar har gjorts genom åren. Utfyllningar har gjorts på stora delar av industriområdet, bland annat har den tidigare använda smidesforsen (Figur 1) vid ankarsmedjan fyllts igen. Till denna utfyllning användes förutom naturliga fyllnadsmassor med största sannolikhet även slagg och diverse rivningsavfall.

Avfallshanteringen löses idag genom mellanlagring av avfallet innan borttransport och omhändertagandet av avfallen sker externt. Mellanlagringen av slagg sker på Östra Verken innan den transporteras bort för upparbetning. Resterna från upparbetningen deponeras externt, medan de tillvara tagna metallerna returneras till bruket. Kromhaltiga rivningsrester från processerna mellanlagras (Östra Verken) innan de transporteras bort och upparbetas för återanvändning som infodringsmaterial i elektrostålugnar. Rivningsrester från processerna som inte innehåller krom mellanlagras också på Östra Verken innan de skickas för upparbetning för att senare användas som infodring av skänkar. Glödskal och rökgasstoft återinsätts i produktion. Förutom de ovan nämnda avfallen tillkommer diverse oljor som exempelvis spilloljor och hydrauloljor (Eriksson & Jansson 2006), dessa mellanlagrades på Ingsådeponin i en uppställd tank som installerades på mitten av 1970-talet och användes fram till 1998 (pers. kom.). Innan dess är det osäkert var oljorna tog vägen, men vissa indikationer finns på att åtminstone en del brändes på deponin (pers. kom.). I dag tas oljorna omhand direkt från tunnor och tankar, vilket minimerar spillet. En viss mellanlagring av oljor förekommer ibland på deponin innan omhändertagandet (Eriksson & Jansson 2006).

Sammanfattningsvis så återvinns det mesta av avfallen antingen direkt eller efter upparbetning och det sker en mellanlagring av diverse avfall på olika delar av industriområdet (Eriksson & Jansson 2006).

5. Områdesbeskrivning

Söderforsområdet består enligt SGUs Berggrundskarta 12H Söderfors NO 2005 (SGU serie K 37) av Hedesundagranit och förknippade komplex. Den dominerande jordarten enligt SGUs Jordartskarta 12H Söderfors NO 1987 (SGU serie Ae nr 87) är sandig-moig morän med inslag av utfyllningar, kärr och sankmarker. Erasteel Kloster AB industriområden och tillhörande marker består till stora delar av utfyllningar. De största utfyllningarna i respektive område behandlas områdesvis.

Det har enligt SGU's brunnsarkiv funnits/finns enstaka brunnar i industriområdets närhet bland annat skall det finnas en brunn vid baptistkyrkan nedanför Scana området, en brunn vid östermalm intill den gamla järnvägen, kolhuset/lagret och sedan en gammal brunn eller pumpstation i anslutning till området där Jehovas vittnen idag har sina lokaler. Det möjliga uttaget av grundvatten bedömdes enligt SGUs hydrogeologiska karta över Uppsala län 1983 (Ser. Ah nr 5) vara tämligen god, vilket betyder att ett uttag på mellan 15-50 m³/dygn är möjligt.

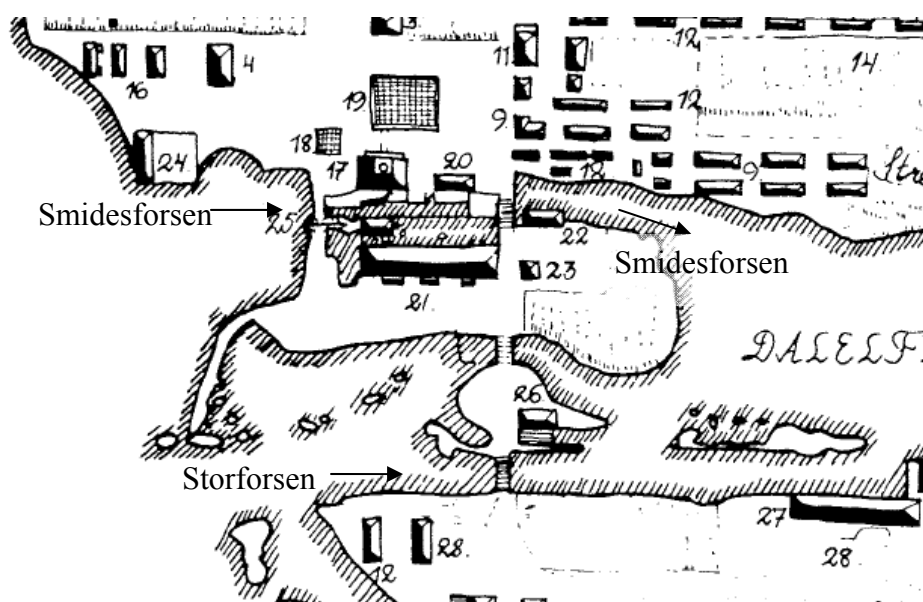
Industrimarkerna vid Holmen, Jörsö och järnsvampsområdet (Västra Verken) ligger i anslutning till Dalälven. Sedan 1978 när vattenkraftverket stod färdigt har en kraftig vattennivå skillnad funnits på platsen och med detta troligen en starkt lutande grundvattenyta framför allt vid Holmen området. Förutom lutningen av grundvattenytan från den uppströms höga vattennivån ovan dämningen så finns det sannolikt en lutning från industriområdets båda sidor mot älven (BILAGA 6). Förmodligen fanns det redan innan byggnationen en lutning av grundvattenytan mot älven, denna förstärktes troligtvis i och med byggnationen av kraftverket.

Östra Verken ligger i ett avrinningsområde med vattendelare både väster och öster om industriområdet och lutningen på grundvattenytan bedöms vara några procent. Ytvattnet avrinner i två diken från området tillsammans med grundvattnet då områdets norra delar bedöms vara grundvattenutflöde (BILAGA 6). Grundvattenflödet är således från vattendelarna mot bäcken som rinner bakom valsverket (Fagerlind & Qvarfort 1999).

Ursprungligen var platsen där Ingsådeponin idag finns ett våtmarksområde. Deponin bedöms vara utströmningsområde för ett cirka 2 km² stort avrinningsområde och lutningen på grundvattenytan är mycket liten. Huvuddelen av vattenföringen från deponin och avrinningsområdet bedöms avrinna i diket som leder från området (Löf 1996). För en mer ingående beskrivning kan den tidigare utförda hydrogeologiska undersökningen studeras.

5.1 Holmen och Jörsöområdet

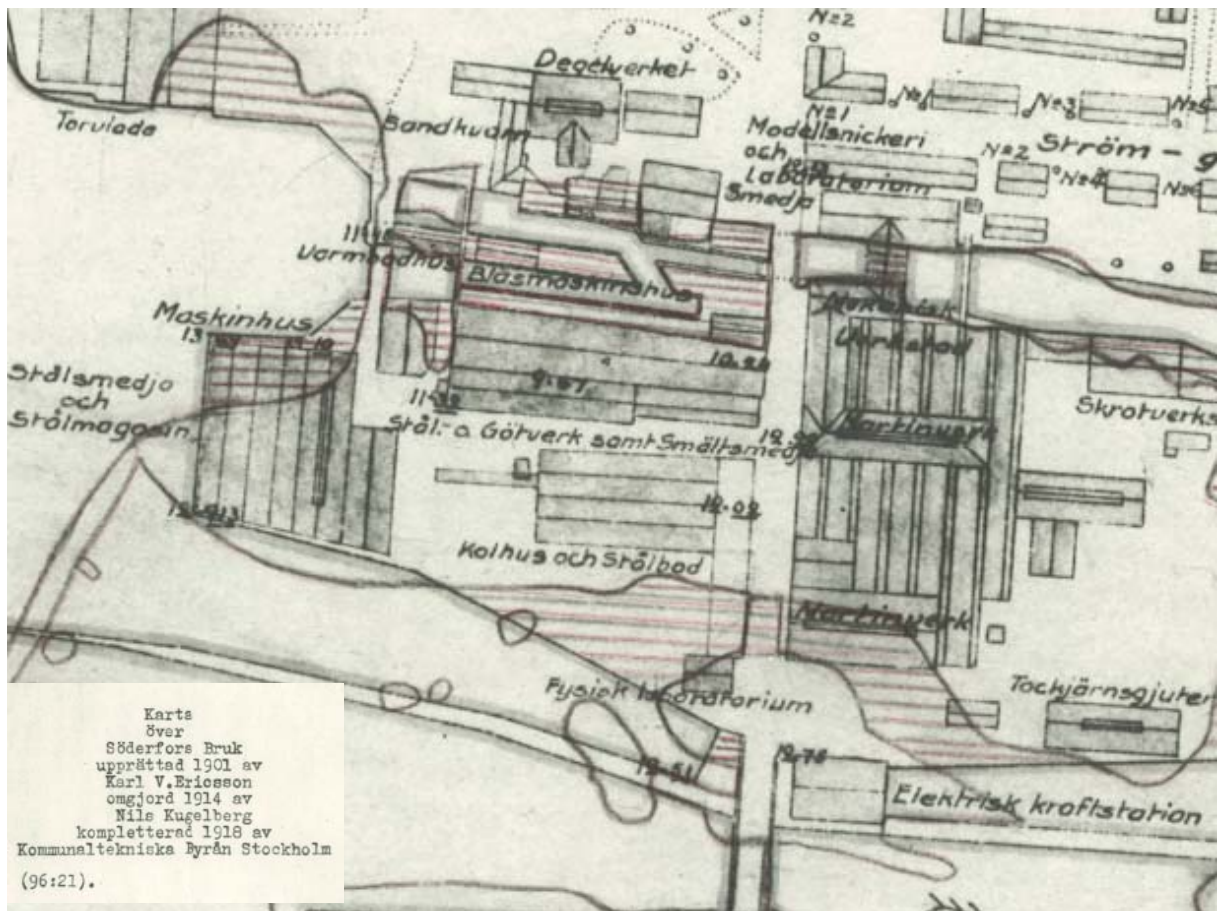
Än idag är det ursprungliga industriområdet där masugnen och den lilla ankarsmedjan stod företagets produktionskärna. Stora förändringar har dock skett sedan dess, processer har ändrats, byggnader har rivits och nya har byggts upp. Det gjordes dock inga större förändringar på industriområdet i ett tidigt stadium förutom att masugnen byggdes om två gånger och andra smärre förändringar (ex uppförandet av en klensmedja). Produktionen var fortfarande koncentrerad inom samma område långt in på 1800-talet (Figur 1). I början av 1860-talet avslutades rostgropen och istället byggdes en Westman rostugn på andra sidan Storforsen (Järnsvampsområdet) (Nisser & Sjunnesson 1976).



Figur 1: Bearbetad bild från 1791 tagen ur "Bruksmiljö under 300 år" (Nisser, M. & Sjunnesson H. 1976), publicerad i Söderfors 300 år. Där 17 är masugnen, 18 rostgrop, 19 Träkolbädd, 20 lilla Ankarsmedjan, 21 är stora Ankarsmedjan, 25 Klensmedjan samt smidesforsen som skär igenom industriområdet.

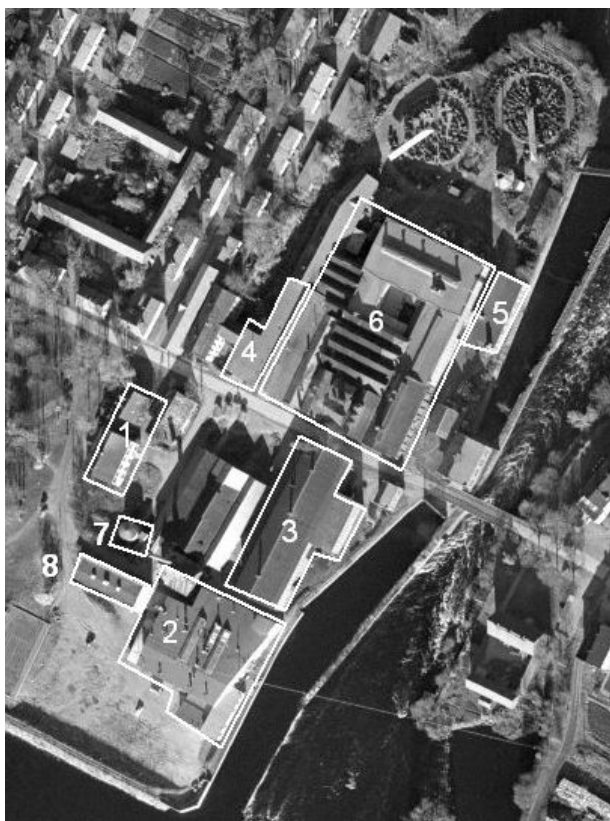
De stora förändringarna kom i och med aktiebolagsbildningen 1872, då en kraftig industriell expansion ägde rum (Nisser & Sjunnesson 1976). Vid en jämförelse mellan kartor från slutet av 1700-talet och början av 1900-talet har stora förändringar ägt rum (Figur 1 och Figur 2). Elektrostålugnar, stålsmedjor, martinverk, degelverk, verkstäder, två laboratorier, tackjärnsgjuteri m.m. fanns nu på Holmen. Martinverken revs och gav plats åt nya elektrostålugnar, ett nytt götvalsverk byggdes i det gamla kolhuset. Den övre smedjan revs och ersattes senare av en hårdmetallfabrik (Figur 3). Under en period (byggdes innan 1945

och var borta 1978) fanns även ett vanadinverk på Holmen, detta stod precis efter älvkanten intill Storforsen (Figur 3).



Figur 2: Karta över delar av Holmen och Jörsöområdet från 1918 med förklaringar till byggnaderna.

Den äldsta elektrostålugnen (byggdes 1910) byttes 1948 ut mot högfrekvensugnar, och bara några år efter byggdes en ny elektrostålugn i anslutning till övriga ugnar (Figur 3). Mellan åren 1966-78 byggdes bland annat en produktionsanläggning för ASP-stål, en elektrostålugn och den gamla hårdmetallfabriken revs efter att den under de sista åren fungerat som lager (Figur 4). 1978 byggdes det idag fungerande vattenkraftverket (Nisser & Sjunnesson 1976) och 1988 byggdes ASP-anläggningen ut (pers. kom.).



Figur 3: Bearbetad flygbild från lantmäteriet över Holmen- och Jörsöområdet 1957, där
1 Laboratoriet/gamla degelverket,
2 Hårdmetallfabrik, 3 Götvalsverket, 4 Mekaniska verkstan, 5 Vanadinverket, 6 Elektrostålugnarna och Högfrekvensugnar, 7 oljecistern (2),
8 Gamla hårdmetallforskningen (Gula labb)



Figur 4: Bearbetad flygbild från lantmäteriet över Holmen- och Jörsöområdet 1978, där
1 Laboratoriet/gamla degelverket,
2 Gamla Hårdmetall avdelningen, 3 Götvalsverket,
4 Mekaniska verkstan, 5 Elektrostålugnarna och Högfrekvensugnar, 6 ASP-anläggningen, 7 Kraftverksstationen under uppbyggnad.

Reningen av rökgaserna tog sin början i och med att elektrostålugn 6 (år 1963) byggdes då en venturianläggning togs i bruk och slammet från reningen deponerades på Ingsådeponin (Ehrenstråhle 1979). Det saknades rökgasrening från de övriga ugnarna fram till 2003 då torrfilter installerades (pers. kom.).

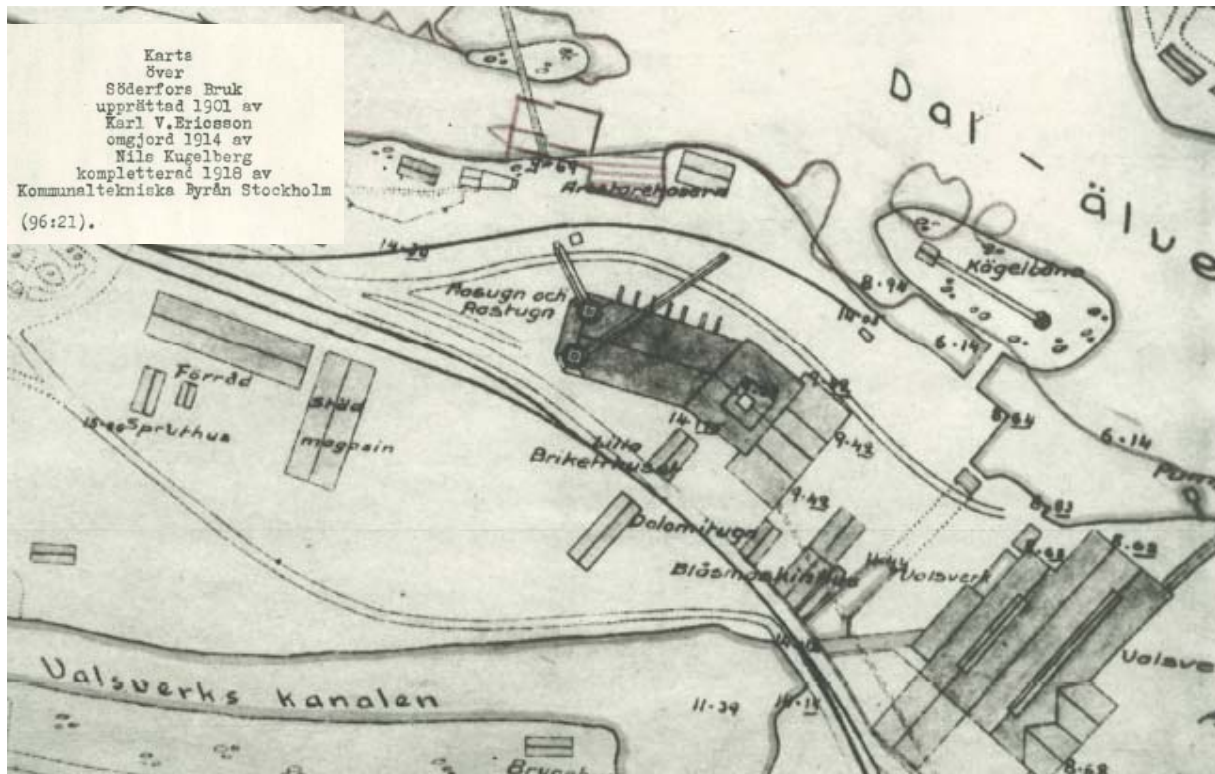
I samband med förändringarna har utfyllnader gjorts över hela industriområdet. Utfyllnaderna består med största sannolikhet av naturligt fyllnadsmaterial, gammalt byggnadsmaterial, slagg och kanske även andra restprodukter från bruket. De mest omfattande utfyllningarna var nog den av Smidesforsen (Figur 1) som fylldes igen år 1969 i samband med att Huvudavlopp 1 A installerades på botten (pers. kom.) och utfyllnaden av området kring hårdmetallfabriken (Figur 2 och Figur 3).

Oljan som användes i produktionen (ej eldningsolja) samlades upp i tankar eller tunnor och mellanlagrades tidigare (~1975-1998) på deponiområdet i en stor tank. Det ägde också rum en mindre mellanlagring på Holmen söder om Ämneslinjen, där det fortfarande sker en liten mellanlagring innan omhändertagandet (pers. kom.).

Fram till 2006 användes en 30 tons ljusbågsugn (ugn 6) och en skänkuugn som smältmaskiner där stålet vakuumavgasades och färdigställdes. I dagsläget används ugn 6 för nedsmältning av glödskaal och ugn 5 förser ASP-processen med smältstål

5.2 Järnsvampsområdet

Den första produktionsanläggningen i området var en Westman rostugn (tredje generationens) som togs i bruk 1861 för att effektivisera rostningen. Sent på 1870-talet byggdes sedan en masugn och ett mediumvalsverk, som nyttjade den anlagda valsverkskanalens fallhöjd som energikälla (Figur 5).



Figur 5: Karta över delar av Järnsvampsområdet från 1918 med förklaringar till byggnaderna.

1920 stod ett sintringsverk klart intill masugnen, sintringsverket revs redan 1926 och gav senare plats åt ett kulsinterverk och den nya järnsvampsanläggningen (Figur 6), som var i full produktion mellan 1941-1961, då den stängdes (Nisser & Sjunnesson 1976). Valsverket i området var i bruk från 1876 (STORA Kopparbergs Bergslags AB, 1960) och åtminstone fram till Östra verken växte fram i slutet av 1940-talet, området tillhör idag inte Erasteel Kloster AB. Det fanns även ett Glödghus på platsen där det förutom glödning även härldades sparskär, inte heller detta område ägs i dagsläget av Erasteel Kloster AB. Härdsalter och kanske även oljor användes i härldningsprocessen, var avfallsprodukterna och de kvarvarande härdsalterna tog vägen efter nedläggningen är osäkert. Glödningen flyttades till Östra verken, men härldningsverksamheten fortsatte fram till slutet av 1960-talet (pers. kom.).



Figur 6: Bearbetad flygbild från lantmäteriet över Järnsvampsområdet 1957. 1 Järnsvampsanläggningen och kulsinterverket, 2 Westmanrostugnarna och masugnen, 3 Förrådsbyggnader, 4 Valsverk, 5 Glödghus, 6 Kolhus.



Figur 7: Bearbetad flygbild från lantmäteriet över Järnsvampsområdet 1978. 1 Järnsvampsanläggningen, 2 Resterna av Westmanrostugnarna, 3 Upplagsplats för bland annat skrot 4 Förråd

Utöver produktionsanläggningarna har det på området funnits lagerbyggnader, virkesförråd, oljeförråd, kontorsbyggnader, handel, hotell m.m. I förrådsbyggnaden (Figur 7) förvarades tidigare legeringsmetaller, kemikalier och diverse annat innan materialen gick ut till produktionen och intill stod ett oljeförråd (Kartor och pers. kom.).

De största förändringarna av området är kanalbygget och förmodligen gjordes det en utfyllnad mot kägelholmen för att få plats med det nya sintringsverket (Figur 5 och Figur 6). Vilket utfyllnadsmaterial som användes är oklart, sannolikt fylldes området ut med det material som fanns tillgängligt vid den tidpunkten. Ett antagande som har gjorts genomgående då ingen information finns att tillgå är att utfyllnadsmassorna består av naturliga fyllnadsmassor, gammalt byggnadsmaterial, slagg m.m.

Oljan som användes i produktionen (ej eldningsolja) samlades upp i tankar eller tunnor och som tidigare nämnts mellanlagraades oljan tidigare (~1975-1998) på deponiområdet i en stor tank (pers. kom.).

I dagsläget finns knappt någon produktionsanläggning och bara rester av Westman rostugnarna, och järnsvampsanläggningen (i nutid kallad Piloten eller Flexiplant) återstår, där det idag sker en liten produktion av ASP-stål. Området används också som lagringsplats för inlevererat material som bland annat metallspån, skrot och legeringsmetaller. Kvar på området i övrigt finns fortfarande kontorsbyggnader, lagerbyggnader, hotell m.m.

5.3 Östra verken

Östra verken började växa fram på mitten och slutet av 1940- talet och in på 1950-talet då ett kallvalsverk (rostfriplåt framställning), ny smedja samt fin-, medium- och trådvalsverk med tillhörande ämnesslip uppfördes (Figur 8). Till detta uppfördes även en lagerbyggnad, diverse kontor samt ett omklädningsrum. I samband med att produktionen av ASP-stålet tog sin början 1972 byggdes en kompakteringsanläggning öster om smedjan.



Figur 8: Bearbetad flygbild från lantmäteriet över Östra verken 1957. 1 Rostfria plåt tillverkningen, 2 Smedjan, 3 Cisterner, 4 Valsverken (medium, fin och tråd) och ämnesslip

1975 startade en omfattande utfyllning av området öster om Östra verken med naturliga fyllnadsmassor från kraftverksbygget. Området kom sedan att användas som mellanlager för slagg och tegel. Det upprättades också plats för mellanlagring av glödskal väster om smedjan (Figur 9).

Slaggen som mellanlagras i området på Östra verken (Figur 9) transporteras bort med jämna mellan rum för upparbetning där metallerna anrikas och det överblivande materialet deponeras externt. Eldfast tegel mellanlagras inom samma område och teglet består av både kromhaltiga tegel och icke kromhaltigt tegel (Sääf 2002).

Glödskal mellanlagraades tidigare på Östra verken i ett annat område till väster om smedjan (Figur 9). Glödskalen transporterades tidigare till Frankrike för omsmältning i företagets anläggning i Commentry (Frankrike) (Sääf 2002), idag däremot sker en omsmältning av

glödskalen i Söderfors och de mellanlagrade glödskalen på Östra verken tas successivt omhand.



Figur 9: Bearbetad flygbild från lantmäteriet över Östra verken 1978. 1 Lagerbyggnad, 2 Bredbandsverket, 3 Lagertält, 4 Smedja, 5 Kompakteringsanläggning för ASP-stål, 6 Valsverken (medium, fin och tråd) och Ämnesslip, 7 Utfyllt område med material från kraftverksbygget, 8 Mellanlagring för slagg och tegel, 9 Mellanlagring för glödskal

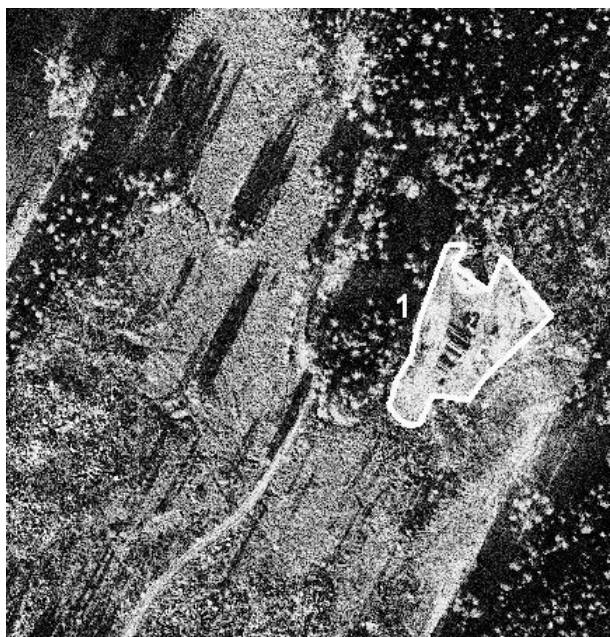
1977 året efter Uddeholm tog över driften av Söderfors Bruk flyttades den rostfria plåt tillverkningen (broadbandstillverkningen) från Söderfors. I och med detta fanns ingen tillverkning av verktygsstål kvar i Söderfors utan endast tillverkningen av snabbstål återstod (Uddeholm AB, 1977).

Ett område nordväst om Bredbandsverket användes förmodligen som uppläggningsplats för betslammet, där betslammet fick torka innan det kördes till deponin (flygbild 78). Igenfyllningar gjordes med betslam i gropar som bildades efter nedläggningen av Bredbandsverket (Uddeholm AB, 1977).

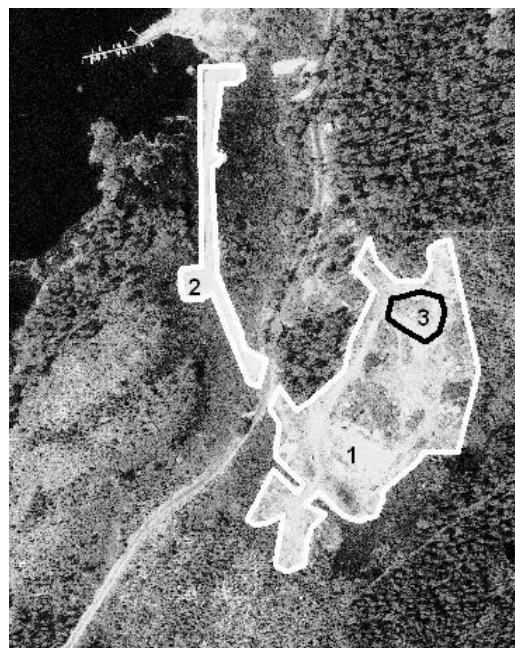
Oljan som användes i produktionen (ej eldningsolja) samlades upp i tankar eller tunnor och som tidigare nämnts mellanlagrares oljan tidigare (~1975-1998) på deponiområdet i en stor tank (pers. kom.).

5.4 Ingsådeponin

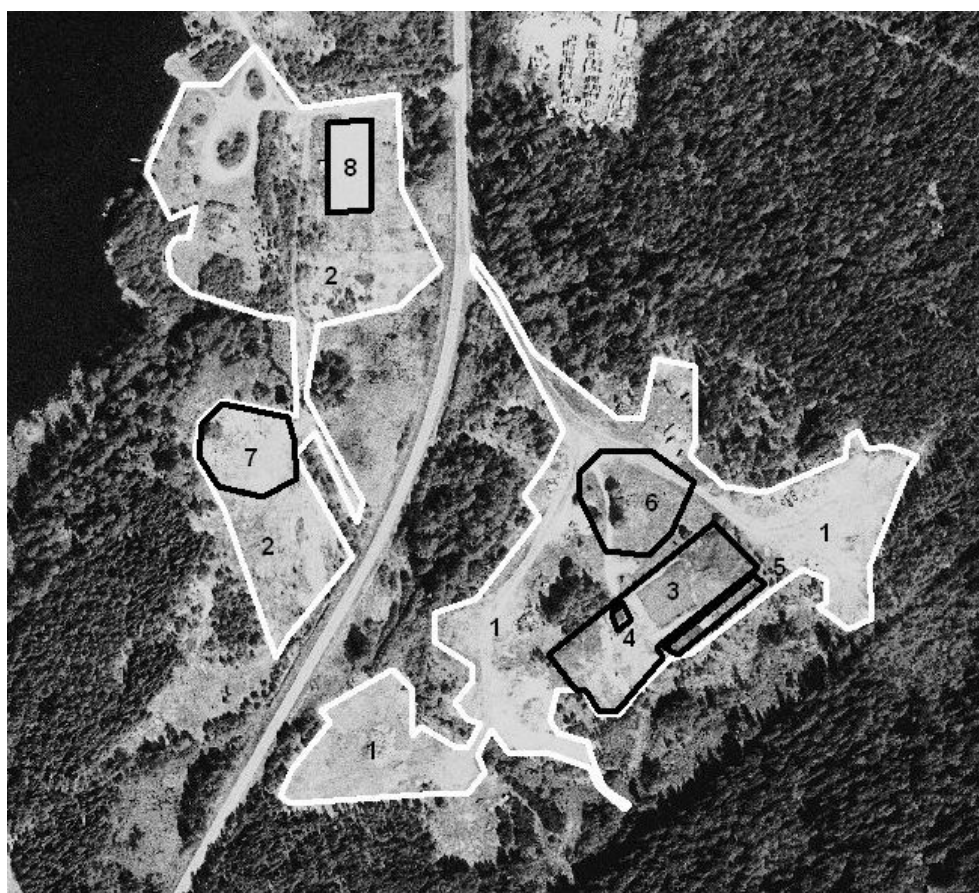
Deponin ligger på en gammal myr och sankmark och började att användas runt 1930-40 som både kommunal- och industritipp (Sääf 1992). Någon gång i slutet av 1940-talet eller i början av 1950-talet började det köras slagg och andra restprodukter från industrin ut på deponin (Figur 10). Förutom industriavfallet nyttjades deponin som kommunaltipp dit sopor kördes och brändes i bränngröpar, detta fortsatte till mitten av 1970-talet (Sääf 1992) (Figur 11). Det som var svårt att förbränna lades i högar, spillolja och andra bränslen hällades över och på så vis kunde även detta avfall förbrännas (pers. kom.). Troligtvis är det framför allt i två områden inom Ingsådeponiområdet som förbränningen av avfallen ägt rum (Figur 12).



Figur 10: Bearbetad flygbild från lantmäteriet över Ingsådeponiområdet 1959, där 1 är den redan påbörjade deponeringen av bland annat slagg och glödska.



Figur 11: Bearbetad flygbild från lantmäteriet över Ingsådeponiområdet 1970, där 1 och 2 är områden där deponeringen av bland annat slagg och glödska ägt rum, 3 eventuellt område för bränning av industriellt- och kommunaltavfall (bränngröpar)



Figur 12: Bearbetad flygbild från lantmäteriet över Ingsådeponiområdet 1993, där 1 och 2 är områden där deponeringen av bland annat slagg och glödska ägt rum, 3 är uppläggningsplats för venturislam, 4 tank för mellanlagring av olja, 5 SAKAB-limpa med betslamm, 6 och 7 eventuella områden för bränning av industriellt- och kommunaltavfall (bränngröpar), 8 Ridbana

Slam (kallad venturislam) från stoftreningsanläggningen deponerades på deponiområdet, förutom venturislammet finns betslam som har förvarats i en så kallad SAKAB limpa fram till hösten 2007. Betslammet ligger nu på den tidigare påbörjade slutdeponin ovan venturislammet.

Även om den största delen av venturislammet ligger i slutdeponin finns fortfarande rester kvar på området där det tidigare låg. Slam har påträffats utspridda på olika ställen på deponin och detta härstammar förmodligen från det första rökgasreningsslammet som deponerades innan högläggningen av venturislammet påbörjades.

Under perioden 1963-72 deponerades ca $750 \text{ m}^3/\text{år}$ rökgasslam. Slammet tvättades med NaOH tills slammet hade ett pH-värde av 7, sedan deponerades slammet någonstans på deponiområdet (Jansson 2003).

1969-70 installerades en venturieanläggning och från och med 1973 finns mängderna redovisade i den årliga miljörapporten samtidigt som högläggningen av slammet påbörjades (Figure 12). Deponeringen av slammet avslutades 2003 då ett torrstoftsfilter installerades, mängderna deponerat våtslam under perioden 1973-2003 uppskattades till 14603 m^3 . Den totala volymen slam inom den delvis inhägnade Ingsådeponin bedömdes vara 10500 m^3 (Jansson 2003).

Ett informationsblad (troligen) från 1970-talet visar på ungefärliga mängder av diverse avfallsprodukter och var de tog vägen. Från stålverket kördes slaggen på tipp och osorterat bestod det av cirka $2000 \text{ m}^3/\text{år}$. Slammet som bildades i och med rökgasreningen i venturianläggningen uppgick till ungefär $750 \text{ m}^3/\text{år}$.

Venturislammet innehöll stora mängder sexvärt krom och från och med 1979 (senast) började det sexvärda kromet att reducerades till trevärt krom genom tillsatser av framför allt järnsulfat. Om en justering av pH behövdes tillsattes kalk eller lut innan deponeringen på Ingsådeponin (Ehrensträhle 1979).

Enligt ett informationsblad (troligen) från 1970-talet deponerades det första betslammet från betningen av den rostfria plåten på Östra Verken och varvades med kalk. Efter $\frac{1}{2}$ -1 år planades massorna ut och användes som fyllning på Ingsådeponin (cirka 100 m^3).

1979 sökte dåvarande ägaren Uddeholm tillstånd att fylla ut gropar som bildats efter rivningen av bredbandsverket (ej Erasteel Kloster AB markområden idag). Utfyllnaden skulle bestå av betslam och volymen som behövdes uppgick till 600 m^3 och resterande betslam skulle deponeras på Ingsådeponiområdet. Detta utfördes senare och nu förbereds sluttäckning av det deponerade betslammet (troligtvis cirka $400\text{-}500 \text{ m}^3$) (Ehrensträhle 1979).

Oljor mellanlagrares från mitten av 1970-talet fram till 1998 på platsen i en tank som stod uppställd på en gjuten yta, även tunnor har mellanlagrats på deponiområdet innan borttransport (pers. kom.).

5.5 Myren (ej Erasteel Kloster AB markområde)

Hela området där idag badet och kyrkmyren finns, var förr en stor myr. Efter byggandet av kyrkan år 1792 började områdena på båda sidor om vägen mot kyrkan att fyllas ut med slagg. Någon gång under slutet av 1920-talet eller början av 1930-talet drogs räls ut på myrområdet.

Allt eftersom igenfyllningarna fortsatte flyttades rälsen längre ut mot Dalälven. Denna utfyllning fortsatte till någon gång i slutet av 1950-talet då slaggen istället kördes ut på Ingsådeponin (pers. kom. och flygbilder). Slaggens ursprungsmaterial bör ha dominerats av Dannemora malm under den tiden då utfyllningarna ägde rum. Malm från andra gruvor nyttjades också, dock inte i samma utsträckning. Under den sista perioden kan slaggens härkomst ha varit slig från Vintjärn- (Dalarna) och Ramhällgruvan (Alunda).

Idag finns en camping med tillhörande friluftsbad (Rörholmsbadet), en liten sandstrand som nyttjas sparsamt och intill ligger en hamn för fritidsbåtar. Närmare kyrkan finns ett område som på våren används som fotbollsplan (grusplan). Slaggrester från utfyllningarna ligger exponerade på vissa ställen i området, vilket vittnar om utfyllnaden.

6. Föroreningssituation

6.1 Holmen och Jörsöområdet

Trots den långa verksamhetstiden och de stora förändringar som har ägt rum har produktionen till stora delar varit koncentrerad till Holmen. Detta innebär att nya byggnader har tillkommit och gamla rivits, samma med processerna där nya har tillkommit och gamla försvunnit. Det gör det väldigt svårt att avgöra vilka föroreningar och ange de positioner där det är stor risk att föroreningarna finns. Till de utfyllningar som har gjorts på området har byggnadsmaterial och med största sannolikhet även slagg och glödska använts.

De områden där föroreningarna kan finnas i betydande halter eller där föroreningar med mycket hög toxicitet kan finnas är i anslutning till verkstan där bland annat blybad, diverse kemikalier m.m. har hanterats och laboratorierna (gamla och nya). Förutom dessa kan förhöjda koncentrationer av olika föroreningar hittas vid eller i anslutning till cisterner, lagringsplatser för kemikalier, oljor, legeringsmetaller och liknande. Masugn, rostgrop, martin- och elektrostålugnar är ytterliggare exempel på områden där förhöjda halter kan finnas.

Laboratorier brukar ofta hysa en mängd olika föroreningar på grund av de försök och analyser som görs dagligen. Eftersom laboratorieverksamheten har varit en viktig del av Söderfors Bruk genom åren kan det förväntas att det förutom metaller och i synnerhet legeringsmetaller, även kan finnas förhöjda halter av olika kemikalier och oljor i laboratoriets omnejd.

Likheten mellan verkstäder och laboratorier är att det kan finnas en mängd olika föroreningar i anknytning till verksamheten. I mekaniska verkstan har oljor (exempelvis smörjoljor), skärvätskor samt olika rengöringskemikalier använts och däribland trikloretylen (sannolikt i mycket små mängder). Från rengöring borde slam ha bildats, var den tog vägen är oklart. Troligtvis kan slammet ha sköljts ut med avloppet eller så kan det ha samlats ihop och deponerats på deponiområdet. Metaller med sitt ursprung från malm och legeringsmetaller kan också de finnas i förhöjda halter. Framför allt bly kan förekomma i höga halter på grund av användandet av ett blybad, där de producerade städen doppades för att de skulle få en beständigare yta.

I anslutning till masugnsplatsen och den gamla rostgropen kan det finnas förhöjda halter av metaller som härstammar från malmen. Exempel på metaller som är vanligt förekommande är järn, mangan och magnesium, även olika tungmetaller som bly, kvicksilver, kadmium, krom och zink (Obermüller 2006). Arsenik kan också finnas i förhöjda halter då tidigare provtagningar från Länna Bruk uppvisar höga halter av arsenik i anslutning till masugnen. De

höga halterna av arsenik härstammar troligtvis från malmen som är hämtad från Dannemoragruvorna precis som fallet var för Söderfors Bruk (Ramböll. 2007). Vid martin- och elektrostålugnar kan även legeringsmetaller som krom (Cr), molybden (Mo), vanadin (V), nickel (Ni), kobolt (Co), volfram (W) och mangan (Mn) finnas i förhöjda halter.

Volfram (W) och kobolt (Co) kan förväntas finnas i förhöjda halter på platsen där hårdmetall avdelningen en gång stod, där idag delar av Ämneslinjen står.

En undersökning av Dalälvens sediment angående påverkan från aktiviteterna inom Söderfors Bruk gjordes 1976. Undersökningen visade på att mängden metaller var förhöjda och då framför allt för järn och krom, även halterna av andra metaller som exempelvis molybden, mangan och volfram indikerade på ett tillskott av dessa ämnen till recipienten (Lander 1976).

Två cisterner har funnits på platsen och den stora cisternen (cistern 2), söder om laboratoriet vid den gamla stora ankarsmedjan, läckte olja till och från under de sista verksamhetsåren (Bilaga 3 och Figur 3). Cisternen finns inte kvar, dock finns fundamenten fortfarande. Den andra cisternen (cistern 1) är både utbytt och flyttad och det finns inga rapporter om större läckage.

Icke att förglömma är de diffusa utsläpp från processerna som ägt rum under alla dessa år från bland annat masugnarna, rostgropen, Westman rostugnarna, martin- och elektrostålugnarna. Dessa utsläpp har troligen förorenat stora områden runt i kring bruket. En undersökning 1973 av mossor i områdena runt bruket visade på att halterna av nickel och krom (undersökta metaller) i mossor i kring bruket var förhöjda. Halterna i mossan minskade till den regionala bakgrunds-nivån först på ett avstånd av 10-15 km från industrin. De högsta halterna uppmättes i nordostlig riktning, detta berodde med största sannolikhet på att den härskande vindriktningen är från sydväst mot nordost. Utifrån tidigare stoftemissionsmätningar dras också slutsatserna att förhöjda halter av andra metaller, som förekommer i processerna som exempelvis järn och vissa tungmetaller, kan finnas i förhöjda halter i marken runt bruket (Wallin 1973)

6.2 Järnsvampsområdet (Erasteel Kloster AB mark)

Verksamheten på området vad gäller produktion i större skala varade i ungefär 100 år och föroreningar kan framför allt förekomma i anknytning till den gamla masugnsplatsen, rostugnarna och kulsinterverket. Utöver dessa finns den gamla järnsvampsanläggningen som idag kallas Piloten och garaget som tidigare var ett förråd för oljor, kemikalier och legeringsmetaller.

I områdena omkring den gamla masugnsplatsen liksom rostugnarna och kulsintringsverket borde föroreningarna framför allt vara metaller som härstammar från malmen. Exempel på vanligt förekommande tungmetaller i förhöjda koncentrationer är bly, kvicksilver, kadmium, krom och zink (Obermüller 2006). Även arsenik kan finnas i förhöjda halter då malm från Dannemora kopplats samman med höga halter arsenik (Ramböll. 2007).

I anslutning till Piloten (gamla järnsvampsanläggningen) borde eventuella föroreningar härstamma från sligen med sitt ursprung i Vintjärn- och Ramhällgruvan. Utöver metallerna från sligen kan förhöjda koncentrationer av svavel, magnesium och kalcium finnas i avfallsresterna från processen.

I lagerlokalerna har bland annat legeringsmetaller lagrats och utanför lagerlokalerna där avlastning har skett skulle det kunna finnas förhöjda halter av legeringsämnen, oljor och andra kemikalier som använts i de olika processerna (pers. kom.).

6.3 Östra verken (*Erasteel Kloster AB mark och glödsvalsdeponin*)

Den tidigare utförda kombinerade MIFO fas 1-2 undersökningen över Scanaområdet (Östra verken) visar på mycket höga halter av krom, nickel, kobolt och måttliga halter koppar i marken vid mellanlagringen av glödskal. Halterna i grundvattenproverna var låga till måttliga. Den uppskattade mängden mellanlagrat glödskal 1999 var ungefär 6000 ton (Fagerlind & Qvarfort 1999), i dagsläget är det mindre då glödskal succesivt tas från området och direkt från processerna för att smältas ner och återanvändas i produktionen.

Vid mellanlagringen för slagg och tegel fanns mycket höga halter av krom, nickel, zink och kobolt i marken. Halterna i grundvattnet var låga till måttliga för krom och för nickel var den låg till mycket stor (Fagerlind & Qvarfort 1999). Förutom dessa metaller borde även vanadin, molybden, volfram med flera som förekommit i produktionen kunna påträffas i förhöjda halter. De parametrar som analyserades i samtliga prover var metallerna aluminium, bly, krom, järn, kobolt, nickel, koppar, zink, strontium, kadmium, kvicksilver och även arsenik (Fagerlind & Qvarfort 1999).

På motsatt sidan diket från mellanlagringen av slaggen står två cisterner, det finns inga rapporter om läckage från dessa. Cisternerna används och underhålls idag av Scana Söderfors AB.

Båda områdena har riskklassats enligt en tidigare utförd MIFO-fas 2 undersökning (Fagerlind & Qvarfort 1999) och enligt rapporten är den allvarligaste miljöeffekten bidraget till det diffusa utsläppet i Dalälvensvattensystem, tillsammans med en mängd övriga källor som exempelvis avlopps- och industriutsläpp uppströms och nedströms bruket.

6.4 Ingsådeponin

Deponering och förbränning av industriellt- och kommunaltavfall gör att stora mängder föroreningar av olika natur bör finnas i området. Inte bara det idag inhägnade området kan vara påverkat utan även området på västra sidan om Ingsåvägen, då det bland annat deponerades slagg på området och brännropar användes för att bränna avfall. Grundvattenprovtagningar från deponiområdet visar på högre halter av klorid i grundvattnet i provtagningspunkt 0501 och 9503 (Bilaga 1), vilket indikerar på att en förbränning av industriellt- och kommunaltavfall kan ha ägt rum i detta område.

Tidigare har deponeringen av slagg, venturislamm m.m. nämnts. Analyser gjorda på venturislammet är medelvärden av sju analyser förutom för Hg och As där endast en analys är genomförd (Tabell 2). Proven är tagna på det slam som reducerats med FeSO₄ och stabiliserats med kalk. Mängden slam har uppskattats till 5000 TS-vikt i ton och analysresultaten ger grovt uppskattade mängder av metaller i slammet (exempel på mängder; 200 kg Cd, 1210 ton Fe). Metallerna i slammet är i huvudsak bundna i olika oxider (Jansson 2003).

Tabell 2: Viktprocent av metallhalter i venturislamm från deponin tagna ur Sammandrag angående mängder venturislamm och analyser från 2003-12-01.

Cr	Mn	Ni	Mo	W	Co	V	Cu	Zn	Cd	Pb	F	Cl	Ca	Si	Fe	S	Hg	As
2,5	1,7	0,06	2,5	0,7	0,4	0,4	0,14	3,7	0,004	0,28	2,1	0,9	5,8	4,2	24,2	2,9	0,00002	<0,01

Enligt Miljökonsekvensbeskrivning från 1998 där en överskattningsmodell använts, antogs att påverkan på vattnet i Dalälven är av ringa betydelse från deponiområdet för alla element, med en viss osäkerhet beträffande molybden. Halterna molybden har under senare år varit i fokus då det har uppmätts förhöjda halter vid utflödet från Dalälven i Östersjön (Cliffordson 1998)

I både Miljökonsekvensbeskrivningen från 1998 och den översiktliga hydrogeologiska undersökning från 1996 dras slutsatsen att huvuddelen av föroreningstransporten sker i diket som rinner i anslutning till deponin. Området där deponin ligger är ett utströmningsområde för grundvattnet, vilket troligtvis begränsar spridningen av föroreningarna mot älven. Lutningen på grundvattenytan är liten, vilket ger en liten transport av förorenat grundvatten mot älven. Utifrån den översiktliga hydrogeologiska undersökningen dras slutsatsen att det finns förhöjda halter av metaller i grundvattnet, även om de överlag är låga. Halterna krom och molybden är förhöjda, men framför allt höga värden av järn uppmättes (Löf 1996)

Provtagningar från deponiområdet på grundvatten mellan 2005-2007 (BILAGA 1) gör gällande att det förekommer väldigt höga halter av framför allt molybden i provpunkterna Rb 9503 och Rb 0302 (BILAGA 1). En av anledningarna till att höga halter uppmätts i båda riktningarna kan vara att grundvatten avrinner i de båda riktningarna från området där rökgasreningsslammet och venturislammet torkats eller att föroreningarna infiltrerat då slammet tidigare kan ha placerats intill provtagningspunkten.

Provtagningarna på ytvatten i diket visade på högre halter av molybden och kadmium. Kadmium har mycket varierande halter och osäkerheten är stor då molybden kan påverka resultatet för haltbestämningarna av kadmium (Analytica 2007). Krom är också av intresse då sexvärd krom kan finnas, om och hur stor andel av kromet som är sexvärd är okänt.

Utöver metaller skulle andra föroreningar kunna finnas på platsen sedan förbränningen av industriellt- och kommunaltavfall. Dessa föroreningar förekommer förmodligen mer koncentrerat (hot spots) till de olika bränngroparna som användes eller vid mellanlagringen av olja (FIGUR 12). Exempel på föroreningar som skulle kunna förekomma är bland annat dioxiner (som kan bildas vid förbränning av bland annat PVC-plast), oljor, PAH och PCB från läckage och förbränning av oljor i bränngror.

7. Föroreningarnas farlighet

Föroreningarnas farlighet har bedömts utifrån Naturvårdsverkets rapport 4918 där en indelning i fyra grupper har gjorts utifrån föroreningarnas farlighet (Tabell 3). De föroreningar som framför allt kan förekomma inom Erasteel Kloster AB Söderfors områden är metaller. De processer som framför allt kan styra rörligheten hos metaller är redoxpotentialen och pH. Redoxpotentialen styr inte bara rörligheten utan i många fall även ämnens toxicitet. pH påverkar bland annat ytladdningarna i marken och metallernas benägenhet att binda till dessa.

Andra föroreningar kan också förekomma i anslutning till industri- och deponiområde. Dessa bedöms utifrån de processer de ingick i eller kopplats samman med inte finnas i några större mängder, exempel på detta är trikloretylen som endast användes vid rengöring i de fall andra kemikalier inte fungerade och den hanterade mängden bedöms vara mycket liten. Inget tyder heller på att stenkol hanterats i några större mängder, vilket förknippas med PAH. Dioxiner skulle kunna påträffas i mycket små mängder i slammet och i anslutning till de bränngror som har använts till förbränning av kommunalt- och industrielltavfall. Små mängder av PCB

skulle också kunna påträffas i anslutning till brännroparna om PCB haltiga oljor bränts, det finns dock inga tecken som tyder på detta.

Tabell 3: Bearbetad tabell från Naturvårdsverkets rapport 4918 över farligheten hos föroreningar som kan förekomma inom Erasteel Kloster AB industriområden.

Låg farlighet	Måttlig farlighet	Hög farlighet	Mycket hög farlighet
Järn Kalcium Magnesium Mangan	Alifatiska kolväten Metallskrot Zink	Kobolt Koppar Krom (om ej Cr VI) Nickel Vanadin Aromatiska kolväten Konc. syror och baser Lösningsmedel Petroleumprodukter Eldningsolja Smörjolja Spillolja Diesel Skärvätskor	Arsenik Bly Kadmium Kvicksilver Krom (VI) PAH Dioxiner Klorerade lösningsmedel Organiska klorföreningar PCB Triklöretylen

7.1 Arsenik (As)

Arseniken kan tas upp i kroppen genom inandning av partiklar (AMMU 2007) eller via mat och vätska. Toxikologin är mycket komplicerad eftersom arsenik finns i så många olika former med olika giftverkan. Akuta effekter är framför allt symptom från mag-tarmkanalen, samt cirkulationssvikt. Långvarig exponering av lägre halter kan bland annat leda till hudcancer. Arsenik är också mycket giftigt för vattenlevande organismer (KemI 2007).

Arsenik finns i både organiska och oorganiska föreningar och är förhållandevis lösligt i vatten. Organisk arsenik är mindre toxiskt än oorganiskt och trevärd arsenik (arsenit) är generellt mer toxisk än femvärd arsenik (arsenat) (Carlsson och Sundqvist 2007), då den kan binda till keratinrika vävnader samt till ett flertal enzym och funktionella grupper (Vahter 1988).

Arsenik binder gärna till metallhydroxider, framförallt under sura förhållanden (Essington, 2004). Utfällning kan också ske genom att femvärd arsenik adsorberas eller faller ut med reducerat järn eller mangan under deras hydrolys. Då det förhållandevis snabbt övergår från syresatt till syrefria förhållanden exempelvis vid översvämning, kan arsenit och arsenat frigöras genom att järn- och manganoxider löses upp. Löst arsenat reduceras sedan till arsenit som omvandlas till svårlösliga sulfider. En plötsligt syrefri miljö ökar sannolikt lösligheten av arsenik för att sedan minska lösligheten igen (McBride 1994).

Den arsenik som tillförs eller som finns i utgångsmaterialet vid nersmältning blir i huvudsak kvar i smältan (Lagneborg & Waltersson 2001).

7.2 Bly (Pb)

De huvudsakliga exponeringsvägarna för bly är inandning av damm och intag av mat och vätska. Exponering av bly kan medföra skador på nervsystemet, njurar (Naturvårdsverket och Kemikalieinspektionen, 2004) och kan påverka både kalciummetabolismen och D-vitaminmetabolismen (Carlsson och Sundqvist 2007).

Den vanligaste formen av Bly i marken är Pb^{2+} under reducerande förhållanden bildas $PbS(s)$ som då är nästintill olösligt (Carlsson och Sundqvist 2007). Vid oxiderade förhållanden adsorberas bly till negativt laddade ytor, detta gör att lösligheten minskar med ökande pH. Oberoende av pH binder bly mycket starkt till organiskt material och räknas som den minst rörliga tungmetallen i jord (McBride 1994).

Bly är flyktigt och avgår från skrotet vid omsmältning (Lagneborg & Waltersson 2001), det samma borde ske vid nersmältning av malm och järnsvamp.

7.3 Kadmium (Cd)

Kadmium har stora likheter med kalcium vad gäller storlek och laddning och kan därför byggas in i skelettet. Kadmium kan ackumuleras i njurarna och är toxiskt för både akvatiska och varmblodiga djur (Carlsson och Sundqvist 2007).

Den vanligaste naturliga formen av Kadmium i lösning är Cd^{2+} och lösligheten minskar med ett ökande pH. Kadmium binder till både organiskt material, järn- och manganoxider om pH är högre än 6. Anledningen till att Kadmium inte adsorberas vid lägre pH beror på att kadmium har en mindre benägenhet att binda till dessa ytor än andra metaller som bly och kalcium (McBride 1994).

7.4 Kobolt (Co)

Kobolt är ett essentiellt ämne för människor och djur och hittas bland annat i vitamin B_{12} . En av vitamin B_{12} viktigaste uppgifter är att medverka i produktionen av röda blodkroppar. Effekter som kan orsakas av överexponering av kobolt är förutom anemi (brist på syre bärande röda blodkroppar), även lungskador i form av ödem och blödningar vid inandning (Lagneborg & Waltersson 2001).

Kobolt kan både finnas bundet till organiska komplex, lerpartiklar, järn- och manganoxider. Rörligheten hos kobolt är starkt pH beroende då de största mängderna kobolt adsorberas till järn- och mangan oxider, även organiskt material kan påverka rörligheten, då organiska koboltkomplex ofta har en hög rörlighet (Lagneborg & Waltersson 2001).

Den kobolt som tillförs eller som finns i utgångsmaterialet vid nersmältning blir i huvudsak kvar i smältan (Lagneborg & Waltersson 2001).

7.5 Krom (Cr)

Krom är precis som kobolt ett mikronäringsämne som är essentiellt för människor och djur för att ämnesomsättningen ska fungera optimalt. Toxiciteten varierar beroende på förekomst form där sexvärd krom är mer toxisk än trevärd, vilket till största del beror på en högre rörlighet över biologiska membraner och en starkare oxidationsförmåga. Effekter av överexponering av krom är allergiska reaktioner vid kontakt med huden och krom bedöms också vara cancerframkallande (Lagneborg & Waltersson 2001).

Rörligheten för krom påverkas av förekomstformen där sexvärd krom är rörligare än tre värd. Tre värd krom kan också under sura förhållanden (pH 5,5) finnas bundet i marken (Lagneborg & Waltersson 2001).

Den krom som tillförs eller som finns i utgångsmaterialet vid nersmältning blir i huvudsak (~95 %) kvar i smältan (Lagneborg & Waltersson 2001).

7.6 Mangan (Mn)

Mangan är ett essentiellt ämne för både djur och växter. Mangan ingår bland annat i ett enzym i fotosyntesen som omvandlar vatten till syre. Effekter som kan uppkomma vid exponering är bland annat neurologiska skador och lunginflammation (Lagneborg & Waltersson 2001).

Mangan förekommer framför allt som oxider och hydroxider i naturen och spelar en stor roll i transporten och omvandlingen av spårmetaller (Lagneborg & Waltersson 2001).

Den mangan som finns i utgångsmaterialet vid nersmältning fälls till största del ut i slaggen (Lagneborg & Waltersson 2001).

7.7 Molybden (Mo)

Molybden har en mängd viktiga funktioner i olika organismer där den ingår i enzymer och i enzymsystem i både djur, växter och bakterier. Molybden har bland annat en stor betydelse för kväveomsättningen då det ingår i enzymsystemen nitrogenas och nitratreduktas. Effekter som kan uppkomma på grund av överexponering av molybden är värk i leder och rygg, lungproblem och påverkan av kopparmetabolismen (Lagneborg & Waltersson 2001).

Till skillnad från de flesta andra metaller är molybden hårt bundet under sura förhållanden och får en ökad löslighet med ett stigande pH.

Det molybden som tillförs eller som finns i utgångsmaterialet vid nersmältning blir i huvudsak kvar i smältan (Lagneborg & Waltersson 2001).

7.8 Nickel (Ni)

Nickel har påträffats i olika enzymer i mikroorganismer och växter ändå bedöms nickel inte som ett essentiellt ämne utan bedöms endast som troligen livsnödvändigt. Möjliga effekter på grund av exponeringen av nickel är kontakteksem och skador på andningssystemet (Lagneborg & Waltersson 2001).

Biotillgängligheten i mark och vatten är liten, då nickel antingen komplexbinder till järn- och manganoxider eller binder till organiskt material (Lagneborg & Waltersson 2001).

Den nickel som tillförs eller som finns i utgångsmaterialet vid nersmältning blir i huvudsak kvar i smältan (Lagneborg & Waltersson 2001).

7.9 Vanadin (V)

Vanadin är precis som nickel bara ett tänkbart essentiellt ämne då vanadin endast visat sig vara essentiellt för vissa organismer som kycklingar och råttor. Vanadin återfinns även i vissa enzymer hos bakterier, alger och lavar (Lagneborg & Waltersson 2001).

Vanadin adsorberas främst till manganoxider och i vätska är största delen av vanadinet bundet till kolloidala partiklar (Lagneborg & Waltersson 2001).

Det vanadin som finns i utgångsmaterialet vid nersmältning fälls till största del ut i den bildade slaggen (Lagneborg & Waltersson 2001).

7.10 Volfram (Wo)

Kunskapen om volfram och dess egenskaper är begränsad och effekterna vid exponering av volfram kan vara lungproblem, nedstämdhet och diarré. Det är dock svårt att bedöma om skadorna är enbart på grund av volfram då exponering även sker av andra metaller vid arbete med volfram (Lagneborg & Waltersson 2001).

Volfram bedöms precis som molybden vara hårt bundet under sura förhållanden och få en ökad löslighet med ett stigande pH (Lagneborg & Waltersson 2001).

Det volfram som tillförs eller som finns i utgångsmaterialet vid nersmältning blir i huvudsak kvar i smältan (Lagneborg & Waltersson 2001).

7.11 Zink (Zn)

Zink är ett essentiellt ämne som bland annat förekommer i alla slags vävnader i kroppen och ingår i en rad vitala reaktioner. Effekter som kan orsakas av inandningen av zinkrök är feber, illamående huvudvärk och frossbrytningar. Däremot inandningen zinkkloridstoff ger svåra lungskador som kan leda till döden (Lagneborg & Waltersson 2001). Zn kan vara toxiskt för akvatiska organismer om det förekommer i större mängder (Carlsson och Sundqvist, 2007).

Det finns ingen förekomst av zink som ren metall i den naturliga miljön, utan endast i den tvåvärda formen Zn(II) (EHC 221, 2001). Zink kan finnas bundet till bland annat lermineral, organisktmaterial, oxider, sulfider och silikater beroende av rådande förhållanden. Överlag ökar lösligheten för zink med ett sjunkande pH (McBride 1994).

Då zink är flyktigt avgår huvuddelen från utgångsmaterialet i gasform vid nersmältning (Lagneborg & Waltersson 2001).

7.12 Kolväten

Eldningsolja, spillolja och andra petroleumprodukter består av olika former av kolväten som antingen är alifatiska eller aromatiska. Formen och storleken har en stor betydelse för kolvätenas toxicitet och vattenlöslighet. Mer komplexa aromatiska kolväten har en högre toxicitet än enklare kolväten med raka kedjor. PAH (polycykliska aromatiska kolväten) bedöms som de mest toxiska kolvätena, där en del av dem är starkt cancerogena och bioackumulativa (Jansson & Duell 2005).

Kolväten är mer eller mindre hydrofoba och binder därför framför allt till organiskt material i marken. Nedbrytningshastigheten beror till stor del på föreningarnas storlek och komplexitet, där mindre enkla föreningar bryts ner snabbare (Jansson & Duell 2005).

8. Riskklassning

Riskklassningen presenteras nedan separat för de aktuella delområdena inom Erasteel Kloster AB industri- och deponiområde.

8.1 Holmen & Jörsöområdet

8.1.1 Föroreningarnas farlighet

Farligheten hos de föroreningar som bedöms kunna förekomma i området är mycket hög, exempel på eventuellt förekommande föroreningar är bly, kvicksilver, kobolt, vanadin och eldningsolja.

8.1.2 Föroreningsnivå

Holmen- och Jörsöområdet har genom alla år varit produktionskärnan i företaget. Inga provtagningar på området gör att det inte går att avgöra hur stora mängder föroreningar som kan förekomma. Mängderna bedöms däremot vara mycket stora och anledningen till detta är bland annat att det gjorts utfyllningar med okänt material (slagg, rivningsrester?), laboratorieverksamhet, lagring av legeringsmetaller, blybad för härdning, hantering av rengöringsmedel (däribland trikloretalen), läckande oljecistern, produktionsbyggnader som masugn, rostgrop, martin- och elektrostålugnar m.m. har funnits på området. Det är inte säkert att de eventuellt stora mängderna föroreningar i mark och grundvatten påverkar Dalälven. Utspädningen i och med att föroreningarna når Dalälven bedöms som mycket stora då årsmedelvattenföringen i Älvkarleby mellan 1969-2004 är 348 m³/s (Tröjbom och Lindeström 2006), därigenom bedöms föroreningsnivån i ytvattnet vara liten.

8.1.3 Spridningsförutsättningar

Spridningsförutsättningarna i och från mark och grundvatten till recipient anses i Holmen och Jörsöområdet vara stora till mycket stora. Orsakerna till detta är att en starkt lutande grundvattenyta är trolig på grund av den nivåskillnad i ytvattnet som kraftstationen skapar. Föroreningar från processerna kan följa med processvattnet via avloppen, till olje- och sedimenteringsbassängen och vidare ut i recipienten. I den igenfyllda smidesforsen där utfyllnadsmaterialet är okänt och där avloppsledning HA 1A är dragen är risken stor att föroreningar kan transporteras med avloppsrörets utsida och i utfyllnadsmaterialet som med stor sannolikhet har en högre hydraulisk konduktivitet än de omgivande naturliga massorna (sandigmoig morän).

Spridningsförutsättningarna för föroreningarna i ytvattnet bedöms som liten, då föroreningarna bedöms bli så utspädda att det inte utgör någon risk. De föroreningar som når recipienten kommer att transporteras med ytvattnet tills flödeshastigheterna minskar så att de kan sedimentera. Var en eventuell sedimentation av de olika föroreningarna kan ske är osäkert, en möjlighet är att de sedimenterar ute på Untrafjärden nedströms bruket, på vägen mot havet eller att föroreningarna transporteras ut i havet.

8.1.4 Känslighet och skyddsvärde

Industriområdet ligger i ett riksintresse för rörligt friluftsliv och kulturmiljö och i nära anslutning till industriområdet finns ett riksintresse för naturvård (Bilaga 4). Nedströms (cirka 8 km) Söderfors finns också ett Natura 2000 område (Båtfors) som också bör tas hänsyn till.

Industriområdet ligger i nära kontakt med bostäder och friluftsliv med fiske och bad. Det finns ingen kommunalvattentäkt i området utan vattnet hämtas från Tierp, däremot kan det finnas en del äldre brunnar som inte används (pers. kom.).

Känsligheten hos mark och grundvatten bedöms som måttlig till stor eftersom yrkesverksamma exponeras under arbetstid, närheten till bostäder och att grundvattnet inte används som dricksvatten. Skyddsvärdet bedöms som måttligt, trots att det är ett industriområde, då området ligger inom ett riksintresse för rörligt friluftsliv och kulturmiljö och i anslutning till ett riksintresse för naturvård.

Känsligheten hos ytvatten och sediment bedöms som stort eftersom området och dess omnejd har en stor betydelse för det rörliga friluftslivet. Skyddsvärdet bedöms som mycket stort då Dalälven och dess omgivning ligger inom riksintresse för naturvård, rörligt friluftsliv och uppströms ett Natura 2000 område.

8.1.5 Riskklassning

Klassningen av Holmen och Jörsöområdet vägde mellan riskklass 1 och 2. Eftersom företaget fortfarande är verksamt i området riskklassas industriområdet inom riskklass 2. Avgörande faktorer var närheten till Dalälven, den långa verksamhetstiden med en mängd möjliga föroreningar och utfyllnaderna på området som kan öka transporten av föroreningarna. Avsaknaden på provtagningar i området gör att kunskapen om mängder och vilka föroreningar som finns är ytterst begränsad, detta gör klassningen mycket osäker. Riskklassningen kan omvärderas om nya uppgifter framkommer eller om markanvändningen förändras.

8.2 Järnsvampsområdet

Hela Järnsvampsområdet bedöms ej enligt MIFO-fas 1, utan bara området som Erasteel Kloster AB Söderfors idag står som ägare för, vilket inte innefattar det före detta valsverket och glödghuset m.m.

8.2.1 Föroreningarnas farlighet

Farligheten hos de föroreningar som bedöms kunna förekomma i området är mycket hög, exempel på eventuellt förekommande föroreningar är arsenik och andra metaller som förekom i den malm och slig som nyttjades.

8.2.2 Föroreningsnivå

Det finns inga provtagningar från området, vilket gör att det bara går att avgöra föroreningsnivån utifrån osäkra uppskattningar. Föroreningsnivån för mark och grundvatten i detta område bedöms som stor, då det bara är en liten del av området där en produktion ägt rum. Anledning är att det intill produktionsbyggnaderna kan finnas höga halter av framförallt metaller, tungmetaller och arsenik som har sitt ursprung i malmen och sligen. Det är inte säkert att de eventuellt stora mängderna föroreningar i mark och grundvatten påverkar Dalälven. Utspädningen i och med att föroreningarna når Dalälven bedöms som mycket stora, då årsmedelvattenföringen i Älvkarleby mellan 1969-2004 är 348 m³/s (Tröjbom och Lindeström 2006), därigenom bedöms föroreningsnivån i ytvattnet vara liten.

8.2.3 Spridningsförutsättningar

Järnsvampsområdet ligger precis som Holmen och Jörsöområdet i direkt anslutning till älven. En lutande grundvattenyta är att förvänta i och med nivåskillnaden på ytvattnet uppströms och valsverkskanalen i jämförelse med nedströms kraftstation. Industriverksamheten med bland annat masugn och järnsvampsanläggning var placerade i älvkanten, på delvis tidigare utfylld mark, vilket gör att spridningsförutsättningarna i och från mark och grundvatten till recipient bedöms vara stora till mycket stora.

Spridningsförutsättningarna för föroreningarna i ytvattnet bedöms som liten, då föroreningarna bedöms bli så utspädda att det inte utgör någon risk. De föroreningar som når recipienten kommer att transporteras med ytvattnet tills flödeshastigheterna minskar så att de kan sedimentera. Var en eventuell sedimentation av de olika föroreningarna kan ske är osäkert, en möjlighet är att de sedimenterar ute på Untrafjärden nedströms bruket en annan att föroreningarna fastläggs eller sedimenterar längre nedströms eller transporteras hela vägen ut till Östersjön

8.2.4 Känslighet och skyddsvärde

Industriområdet ligger i ett riksintresse för rörligt friluftsliv och kulturmiljö och i nära anslutning till industriområdet finns ett riksintresse för naturvård (Bilaga 4). Nedströms (cirka 8 km) Söderfors finns också ett Natura 2000 område (Båtfors) som också bör tas hänsyn till.

Känsligheten hos mark och grundvatten bedöms som måttlig eftersom yrkesverksamma exponeras i liten utsträckning under arbetstid och att grundvattnet inte används som dricksvatten. Skyddsvärdet bedöms som måttligt, trots att det är ett industriområde, då området ligger inom ett riksintresse för rörligt friluftsliv och kulturmiljö och i anslutning till ett riksintresse för naturvård.

Känsligheten hos ytvatten och sediment bedöms som stort eftersom områdets omgivning har en stor betydelse för det rörliga friluftslivet. Skyddsvärdet bedöms som mycket stort då Dalälven och dess omnejd ligger inom riksintresse för naturvård och friluftsliv och uppströms ett Natura 2000 område.

8.2.5 Riskklassning

Järnsvampsområdet bedöms inom riskklass 2. Avgörande faktorer var närheten till Dalälven och utfyllnaderna på området som kan öka transporten av föroreningarna. Avsaknaden på provtagningar i området gör att kunskapen om mängder och vilka föroreningar som finns är begränsad. Riskklassningen kan omvärderas om nya uppgifter framkommer eller om markanvändningen förändras.

8.3 Ingsådeponin

8.3.1 Föroreningarnas farlighet

Farligheten hos de föroreningar som bedöms kunna förekomma i området är mycket hög och exempel på förekommande föroreningar är krom och kadmium

8.3.2 Föroreningsnivå

Från deponiområdet finns en del undersökningar och provtagningar på grund- och ytvatten som visar på höga halter av framförallt molybden. Tillsammans med dessa och vetskapen att området på andra sidan Ingsåvägen kan vara påverkad från tidigare deponering av industriellt- och kommunaltavfall bedöms området ha en mycket stor föroreningsnivå. Det är inte säkert att de eventuellt stora mängderna föroreningar i mark och grundvatten påverkar Dalälven. Utspädningen i och med att föroreningarna når Dalälven bedöms som mycket stora då årsmedelvattenföringen i Älvkarleby mellan 1969-2004 är 348 m³/s (Tröjbom, M. och Lindeström, L. 2006), därigenom bedöms föroreningsnivån i ytvattnet vara liten.

8.3.3 Spridningsförutsättningar

Enligt de tidigare i rapporten nämnda undersökningarna över deponi området är grundvattenytans lutning mycket liten och ingen större transport av föroreningar bedöms spridas den vägen utan huvudsakligen sker transporten genom bäcken på området.

Eftersom området bedöms som ett utströmningsområde och flödet i bäcken är väldigt begränsat stora delar av året, bedöms en del av vattnet transporteras via grundvattnet ut i Dalälven, trots att lutningen på grundvattenytan är liten. Spridningsförutsättningarna i och från mark och grundvatten till recipient bedöms vara måttlig till stor trots lutningen på

grundvattenytan, då huvuddelen av området är utfyllt och att området ligger i direkt anslutning till Dalälven.

Spridningsförutsättningarna för föroreningarna i ytvattnet bedöms som liten, då föroreningarna bedöms bli så utspädda att det inte utgör någon risk. De föroreningar som når recipienten kommer att transporteras med ytvattnet tills flödeshastigheterna minskar så att de kan sedimentera. Var en eventuell sedimentation av de olika föroreningarna kan ske är osäkert, en möjlighet är att de sedimenterar ute på Untrafjärden nedströms bruket en annan att föroreningarna fastläggs eller sedimenterar längre nedströms eller transporteras hela vägen ut till Östersjön

8.3.4 Känslighet och skyddsvärde

Deponiområdet ligger i anslutning till ett riksintresse för naturvård och rörligt friluftsliv och nedströms (cirka 8 km) Söderfors finns ett Natura 2000 område (Båtfors) som också bör tas hänsyn till.

Känsligheten hos mark och grundvatten bedöms som måttlig till stor, även då yrkesverksamma inte eller i väldigt liten utsträckning exponeras under arbetstid inne på den inhägnade delen av området och grundvattnet inte används som dricksvatten. Orsaken till detta är att på motsatt sida vägen där det också förekommit förbränning av avfall och deponering av bland annat slagg är området inte inhägnat och det finns en ridbana som används sparsamt, vilket gör att känsligheten blir högre klassad. Skyddsvärdet bedöms som litet, då deponiområdet bedöms ha en hög föroreningsgrad, trots att området ligger i anslutning till inom riksintresse för naturvård, friluftsliv och uppströms ett Natura 2000 område.

Känsligheten hos ytvatten och sediment bedöms som stor eftersom områdets omnejd har en stor betydelse för det rörliga friluftslivet. Skyddsvärdet bedöms som mycket stort då Dalälven och dess omgivning ligger inom riksintresse för naturvård, friluftsliv och uppströms ett Natura 2000 område.

8.3.5 Riskklassning

Klassningen av Ingsådeponiområdet vägde mellan riskklass 1 och 2. Avgörande faktorer är närheten till Dalälven och de stora mängder föroreningar som kan förekomma i området. Provtagningar i området gör gällande att fortsatta undersökningar är att rekommendera, då stora mängder av framför allt molybden och fluorider förekommer i vissa grundvattenprovpunkter. Eftersom kunskapen om molybden och dess toxicitet i dagsläget är begränsat åberopas försiktighetsprincipen. Halterna av metaller (exempelvis krom) i marken från det slam och slagg som finns på deponiområdet kan vara höga i stora delar av området. Även hotspots i form av gamla bränngröpar kan förekomma med eventuellt höga halter av olika föroreningar. En stor del av källan till föroreningarna i mark och grundvatten (venturi- och betslamm) ligger nu för slutdeponering på industriområdet, vilket borde minska läckaget av föroreningar på sikt. De potentiellt mest förorenade områdena av deponiområdet är delvis inhägnat. Riskklassningen kan omvärderas om nya uppgifter framkommer eller om markanvändningen förändras, men i dagsläget riskklassas deponiområdet inom riskklass 2.

8.4 Östra verken

Hela Östra verken bedöms ej enligt MIFO-Fas 1, området som Erasteel Kloster AB Söderfors idag står som ägare för, har det sedan tidigare redan genomförts en MIFO-fas 2 undersökning (Fagerlind & Qvarfort 1999).

8.4.1 Föroreningarnas farlighet

Farligheten hos de föroreningar som bedöms kunna förekomma i området är mycket hög, exempel på förekommande föroreningar är krom, olika legeringsmetaller och metaller som ingick i utgångsmaterialet.

8.4.2 Föroreningsnivå

Föroreningsnivån i den del av Östra verken som står under Erasteel Kloster AB ägo bedöms vara stor till mycket stor. Anledningen till detta är de stora mängder slagg och kromhaltigt tegel som har mellanlagrats på platsen (Figur 9) och de tidigare provtagningarna som visade på mycket höga halter av bland annat krom, nickel och kobolt i marken och måttliga halter av krom och nickel i grundvattnet. Det är inte säkert att de eventuellt stora mängderna föroreningar i mark och grundvatten påverkar Dalälven, däremot bäcken kan vara påverkad. Utspädningen i och med att föroreningarna når Dalälven bedöms som mycket stora då årsmedelvattenföringen i Älvkarleby mellan 1969-2004 är 348 m³/s (Tröjbom, M. och Lindeström, L. 2006), därigenom bedöms föroreningsnivån i ytvattnet vara liten.

8.4.3 Spridningsförutsättningar

Området är till stora delar utfyllt med massor från framför allt kraftstationsbygget och på en liten del av utfyllnaden intill ett dike, som går genom industriområdet, mellanlagras bland annat slagg (Figur 9). Spridningsförutsättningarna från mark och grundvatten till ytvattnet i bäcken bedöms mycket stort på grund av det korta avståndet och det grovkorniga fyllnadsmaterialet (sprängsten) med hög hydraulisk konduktivitet.

Spridningsförutsättningarna för föroreningarna i ytvattnet när de når Dalälven genom diket från industriområdet bedöms som liten, då föroreningarna bedöms bli så utspädda att det inte utgör någon risk. De föroreningar som når recipienten kommer att transporteras med ytvattnet tills flödeshastigheterna minskar så att de kan sedimentera. Var en eventuell sedimentation av de olika föroreningarna kan ske är osäkert, en möjlighet är att de sedimenterar ute på Untrafjärden nedströms bruket en annan att föroreningarna fastläggs eller sedimenterar längre nedströms eller transporteras hela vägen ut till Östersjön

8.4.4 Känslighet och skyddsvärde

Östra Verken ligger i anslutning till ett riksintresse för naturvård och friluftsliv (Bilaga 4). Nedströms (cirka 8 km) Söderfors finns ett Natura 2000 område (Båtfors) som också bör tas hänsyn till.

Känsligheten hos mark och grundvatten bedöms som måttlig eftersom yrkesverksamma exponeras i liten utsträckning under arbetstid och där grundvattnet inte används som dricksvatten. Skyddsvärdet bedöms som måttligt, trots att det är ett industriområde, då området ligger i anknytning till riksintresse för naturvård och friluftsliv.

Känsligheten hos ytvatten och sediment bedöms som stort eftersom området omnejd har en stor betydelse för det rörliga friluftslivet. Skyddsvärdet bedöms som mycket stort då Dalälven och dess omgivning ligger inom riksintresse för naturvård, friluftsliv och uppströms ett Natura 2000 område.

8.4.5 Riskklassning

Östra verken bedöms likt den tidigare gjorda MIFO-fas 2 undersökningen (Fagerlind & Qvarfort 1999) inom riskklass 2. Avgörande faktorer var närheten från mellanlagringen av

slagg och kromhaltigt tegel till diket och den troligtvis höga hydrauliska konduktiviteten i utfyllnadsmassorna, på vilket slaggen och teglet är placerade. Tidigare provtagningar visar på att marken är förorenad av metaller och att ett läckage sker till grundvattnet. Riskklassningen kan omvärderas om nya uppgifter framkommer eller om markanvändningen förändras. För en mer ingående beskrivning av hela Östra Verken kan den tidigare MIFO-fas 2 undersökningen (Fagerlind & Qvarfort 1999) studeras.

9. Sammanfattad bedömning och förslag på prioriteringar

Erasteel Kloster AB's industriområden i Söderfors bedöms utifrån MIFO-fas 1 inom riskklass 2 och deponiområdet bedöms också inom riskklass 2, vilket indikerar på att vidare undersökningar är av intresse.

De förslagen på prioriteringar vid eventuella fortsatta undersökningar innefattar Ingsådeponin och Homen- och Jörsöområdet (Bilaga 7). På deponin avser Erasteel Kloster AB att fortsätta enligt den redan befintliga provtagningsplanen och med utökningar som beslutades på eget initiativ 2005. Analysprogrammet kan eventuellt komma att utökas ytterligare med flera parametrar (ex kvicksilver). En justering i urvalet av provtagningspunkter och eventuellt någon ytterligare provtagningspunkt kan komma att göras om detta anses nödvändigt.

De eventuella provtagningar som kan komma att utföras på Holmen- och Jörsöområdet är i anslutning till där den läckande oljecisternen stod samt den utfyllda smidesforsen för att identifiera utfyllnadsmaterialet som använts.

10. Källor

10.1 Tryckta

Bergholm, A. *Vanadinets framställning och nyttjande i Bergslaget*, Ur Bergslaget nr 3: 1950, Stora Kopparbergs Bergslag AB

Carlsson E. & Sundqvist K-G., 2007. *Förstudie Rutsel, Norsjö kommun*. Envipro Miljöteknik 2007-02-06 Umeå, Luleå

Cliffordson L. 1998. *Erasteel Kloster AB, Söderfors; Miljökonsekvensbeskrivning*. Velander & Cliffordson Beställare: Erasteel Kloster AB, Söderfors

Essington M. E. 2004. *Soil and water chemistry an integrative approach*. CRC Press

EHC 221, 2001. *Environmental Health Criteria 221: Zinc*. International Programme on Chemical Safety (IPCS). World Health Organization, Geneva.

Ehrenstråhle, C. G. 1979. *Beträffande omhändertagandet av bet- och venturislam*. 1979-01-09 Uddeholms AB. Beställare: Länsstyrelsen i Uppsala Län.

Elert M., Lücke S. & Jonsson K. 2006. *Kompletterande miljöutredning i Sågdammen och Nerån vid Österbyverken, Österbybruk*. Kemakta AR 2005-32

Eriksson, T. & Jansson J-O. 2006. *Erasteel Kloster AB, Söderfors; Miljörapport 2006*. Erasteel Kloster AB, Söderfors

Fagerlind, T & Qvarfort, U. 1999. *Undersökning av mark och grundvatten inom Scana Söderfors AB industriområde; MIFO-Fas 2*. SGU (Sveriges Geologiska Undersökning), Beställare: Scana Söderfors AB

Hessle, B. 1976. *Den tekniska utvecklingen*. publ i Söderfors 300 år. STORA Kopparbergs Bergslags AB

Jansson, J-O. 2003. *Sammandrag angående mängder venturislam och analyser*, 2003-12-01. Erasteel Kloster AB Söderfors, Beställare: Leif Cliffordsson

Jansson, K. & Duell, Å. 2005. *Inventering av Förorenade områden, Skutskärs industriområde*. Länsstyrelsen Uppsala län. ISSN 0284-6594.

Järnbruksförbundet. 1955. *Järnbruuskursen*. Bok- och Reklamtryck AB, Stockholm 1960

Lander, L. 1976. *Recipientundersökning i Untrafjärden (Dalälven) den 10 juni 1976*, 1976-11-01. IVL (Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning)

Lagneborg, R. & Waltersson, E. 2001. *Guide för legeringsmetaller och spårelement i stål*. Jernkontorets forskning. Serie: M. Nr: 4. Datum: 2001-03-01. Forskningsuppgift nr 9503/98.

Liljeroth, E. 1931. *Historiska data på grundvalen av källor i Bergslagets arkiv, Söderfors Bruk*. STORA Kopparberg Bergslags AB

Lindeström, L. 1977, *Kompletterande oljeanalyser av bottensediment i Dalälven (Söderfors)*, 1977-03-22. IVL (Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning)

Ljung, L. (Generaldirektör), 2002. *Mineralmarknaden, Tema: Stål*, publ. 2002:4; Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Program Mineralpolitiska utredningar. ISSN 0283-2038

Löf, A. 1996, *Erasteel Kloster AB, Söderfors; Översiktlig hydrogeologisk undersökning*. VBB VIAK AB. Beställare: Erasteel Kloster AB, Söderfors

McBride, M. 1994. *Environmental chemistry of soil*, Oxford University Press

Naturvårdsverket & Kemikalieinspektionen. 2004. *Strategi för arbetet med kvicksilver, kadmium och bly inom EU och internationellt*, 2004-02-02. Naturvårdsverket & Kemikalieinspektionen

Naturvårdsverket. 1999. *Metodik för inventering av förorenade områden, rapport 4918*. ISSN 0282-7298. Fälth & Hässler, Värnamo

Nilsson, B. 1998, *Ansökan om tillstånd enligt miljöskyddslagen; Bilaga 2*, 1998-12-17, Advokatfirman Åberg & Co AB, Beställare: Erasteel Kloster AB

Nisser, M. & Sjunnesson H. 1976, *Bruksmiljö under 300 år*, publ Söderfors 300 år, STORA Kopparbergs Bergslags AB

Obermüller, C. 2006, *Förorenade områden, Inventering av branscherna järn- stål och manufaktur, primära och sekundära metallverk samt ferrolegeringsverk i Stockholms län*, Rapport 2006:01, Länsstyrelsen i Stockholms Län

Ramböll. 2007. *Översiktlig miljöteknisk markundersökning och riskklassning enligt MIFO-fas 2, Lännaholms bruk*. Datum: 2007-01-03. Uppdragsnr: 61150620280
Beställare: Länsstyrelsen Uppsala Län.

STORA Kopparbergs Bergslags AB, ~1960 *En vägledning Söderfors bruk*. Stora Kopparbergs Bergslags AB (en broschyr som ingår i en serie om de olika verksamhetsgrenarna)

STORA Kopparbergs Bergslags AB. 1967. *Söderfors, Verksbeskrivning Del I*. STORA Kopparbergs Bergslags AB

STORA Kopparbergs Bergslags AB. 1967. *Söderfors, Verksbeskrivning Del II*. STORA Kopparbergs Bergslags AB

Sjöberg, S. 1984, *Söderfors - Socken krönikan*. Söderfors Hembygdsförening

Suthersan S. S., 2002. *Natural and enhanced remediation systems*. CRC Press

Säaf, A. 1992, *Beskrivning av nuvarande deponi, vid Speedsteel i Söderfors*, 1992-03-23, Kloster Speedsteel AB, Beställare: Länsstyrelsen Uppsala Län

Sääf, A. 2002, *Förslag till underlag med anmärkning på Anpassningsplan/Avfall/Deponering*, 2002-05-30 Erasteel Kloster AB, Söderfors, Beställare: Länsstyrelsen Uppsala Län

Specialstålverken Söderfors, odaterat, *Teknisk beskrivning, specialstålverken Söderfors*, STORA Kopparberg Bergslags AB

Tröjbom, M. och Lindeström, L. 2006. *Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2005*. Länsstyrelsen i Dalarnas Län. ISSN 1403-3127.

Uddeholm AB. 1977. Ansökan om nedläggning av verksamhet till Länsstyrelse, 1977-12-20

Vahter M. 1988. Biologisk tillgänglighet och toxicitet av arsenikkontaminerad jord, SML-rapport 3, 1988

Wallin, T. *Rapport angående mosskartering kring Söderfors Bruk*, 1973-11-29, IVL (Industrins Vatten- och Luftvård AB)

10.2 Internet

AMMU, 2007. Arbets och miljömedicin Uppsala.

Hemsida [online] <http://www.ammuppsala.se/> (2007-12-07) Tillgänglig via: <http://www.ammuppsala.se/upload/File/PDF/Arsenik.pdf> (2007-12-07)

Analytica, 2007. Hemsida (online): www.analytica.se (2007-11-21), Tillgänglig via: http://www.analytica.se/hem2005/sv/miljo/vatten_naturliga.asp (2007-11-21)

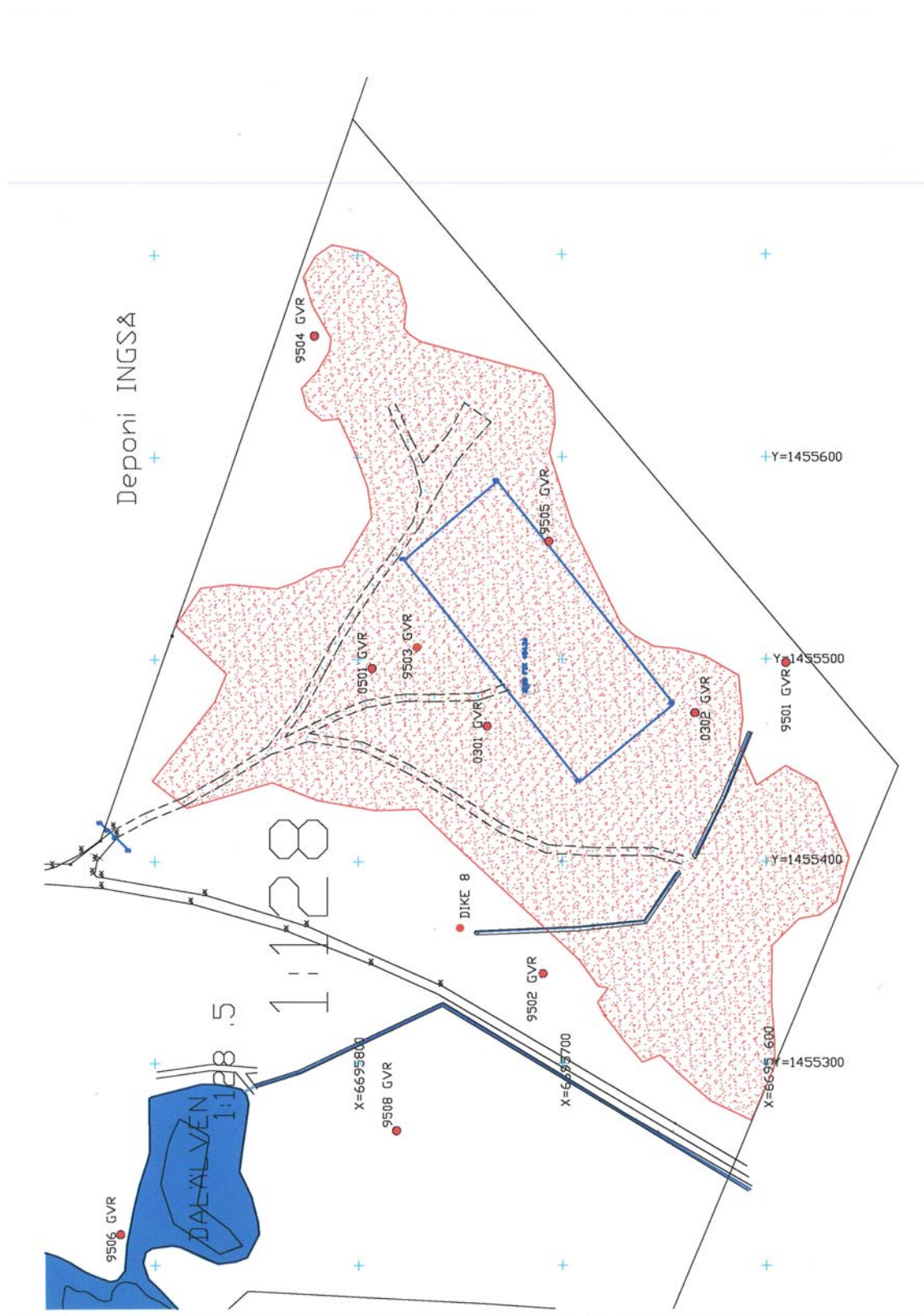
Kemi, 2007. Kemikalieinspektionen. Hemsida (online): <http://www.kemi.se/> (2007-12-07) Tillgänglig via: <http://apps.kemi.se/Klassificeringslistan/amne.cfm?id=033-001-00-X> (2007-12-07)

10.3 Muntliga källor

Av hänseende till personerna som har bidragit med värdefull information till denna rapport har inga namn redovisats i rapporten, dock kommer Erasteel Kloster AB inneha namnen på de personer som har bidragit med informationen.

Bilaga 1

Provtagningsbeskrivning för yt- och grundvatten på Ingsådeponin
Provtagningsresultat från 2005-2007





ERASTEEL

Deponi - Ingså: Analysresultat , grund- och ytvatten 2005-2007

Sida 1 (3)

Rb: Grundvattenrör
Ytvatten: Dike

	pH-värde		Konduktivitet (mS/m)			Flourid (mg/l)			Klorid (mg/l)		
	2005	2006	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Rb 9501	8,4	8,5	21,4	22,3	25,7	0,4	0,51	0,58	20	19	19
Rb 9502	8,9	8,4	137	142	136	0,38	0,61	0,45	170	180	150
Rb 9503	6,7	6,6	582	478	482	0,74	< 0,1	1,1	750	68	610
Rb 9504	7,5	7,6	56,8	35,4	27,9	0,71	0,73	0,68	56	33	21
Rb 9505	6,8	8,4	259	213	216	1,2	3,9	3,8	220	200	170
Rb 9506	6,8	6,7	63,2	59,3	55,6	0,29	0,52	0,58	9,4	12	10
Rb 9508	*	7,4	*	58,4	61,5	*	2	2	*	6,8	5,9
Rb 0301	7,1	7,9	59,9	35,6	38,2	0,92	0,79	0,61	43	40	30
Rb 0302	8,9	8,7	379	366	330	31	42	31	240	200	
Rb 0501	6,6	6,6	320	295	274	0,94	0,94	0,86	820	820	750
Dike 8	7,7	7,9	149	126	122	6,1	6,1	5,6	62	46	44
Antal(n)	10	11	10	11	11	10	11	11	10	11	10
Min	6,6	6,6	21,4	22,3	27,9	0,29	< 0,1	0,45	9,4	6,8	5,9
Max	8,9	8,7	582	478	482	31	42	31	820	820	750
Median	7,3	7,9	143	126	122	0,83	0,79	0,86	116	46	37
Medel	7,5	7,7	203	166	161	4,3	5,3	4,30	239	148	181



ERASTEEL

Deponi - Ingså: Analysresultat, grund- och ytvatten 2005-2007

Sida 2 (3)

Rb: Grundvattenrör
Ytvatten: Dike

	Sulfat, SO ₄ (mg/l)			Arsenik, As (µg/l)			Bly, Pb (µg/l)			Kadmium, Cd (µg/l)		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Rb 9501	< 2,0	< 2,0	< 2,0	0,2	0,2	0,9	< 0,1	< 0,1	0,1	0,3	0,41	0,43
Rb 9502	250	280	250	0,7	2,3	1,8	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	0,45	0,31
Rb 9503	2000	180	1700	4,3	1,8	4,0	0,2	< 0,1	< 1,0	44	1,9	< 39
Rb 9504	18	< 2,0	< 2,0	0,4	4,1	0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3	0,44	0,38
Rb 9505	440	240	210	1,5	2,1	1,6	< 0,1	0,2	0,2	2,4	2,7	< 5
Rb 9506	< 2,0	< 2,0	< 2,0	0,5	0,4	0,6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,05	0,09
Rb 9508	*	4,0	2,8	*	0,7	1,0	*	< 0,1	< 0,1	*	5,6	< 12
Rb 0301	17	3,2	14	0,6	0,5	0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,03	< 0,05	0,33
Rb 0302	670	560	720	3	4,9		1,4	< 0,1		75	< 0,1	
Rb 0501	4,3	< 2,0	< 2,0	3,2	1,3	3,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,02	< 0,05	< 0,05
Dike 8	11	16	15	1,3	1,1	1,7	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	1,1	0,09
Antal(n)	10	11	11	10	11	10	10	11	10	10	11	10
Min	< 2	< 2,0	< 2,0	0,2	0,2		< 0,1	< 0,1		< 0,01	< 0,05	
Max	2000	560	1700	4,3	4,9		1,4	0,2		75	5,6	
Median	18	4		1	1,3		< 0,1	< 0,1		0,5	0,44	
Medel	341	117		1,6	1,8		0,2	< 0,1		12,6	1,2	



ERASTEEL

Deponi - Ingså: Analysresultat , grund-och ytvatten 2005-2007

Sida 3 (3)

Rb: Grundvattenrör
Ytvatten: Dike

	Krom _{tot} , Cr (µg/l)		Molybden, Mo (µg/l)		Nickel, Ni (µg/l)		
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	
Rb 9501	3,6	2,4	78	110	1,2	15	2007
Rb 9502	0,2	4,3	170	140	3,6	12	2006
Rb 9503	0,8	4,2	10000	790	2	12	2005
Rb 9504	0,1	4,6	730	130	9,5	23	2007
Rb 9505	2,2	30	700	570	3,1	7,5	2006
Rb 9506	1	2	0,97	5,1	4,7	15	2005
Rb 9508	*	3,8	*	2500	*	42	2007
Rb 0301	<0,05	2	7	7,4	3,5	10	2006
Rb 0302	2	13	24000	13000	12	27	2005
Rb 0501	1,5	16	3,2	5,5	3,4	3,6	2007
Dike 8	4,2	7,4	95	300	3,6	12	2006
Antal(n)	10	11	10	11	10	11	2005
Min	0,05	2	0,97	5,1	1,2	3,6	2007
Max	4,2	30	24000	13000	12	42	2006
Median	1,3	4,3	133	140	3,6	12	2005
Medel	1,6	8,2	3578	1596	4,7	16	2007

Bilaga 2

Karta över huvudavloppssystemet HA 1



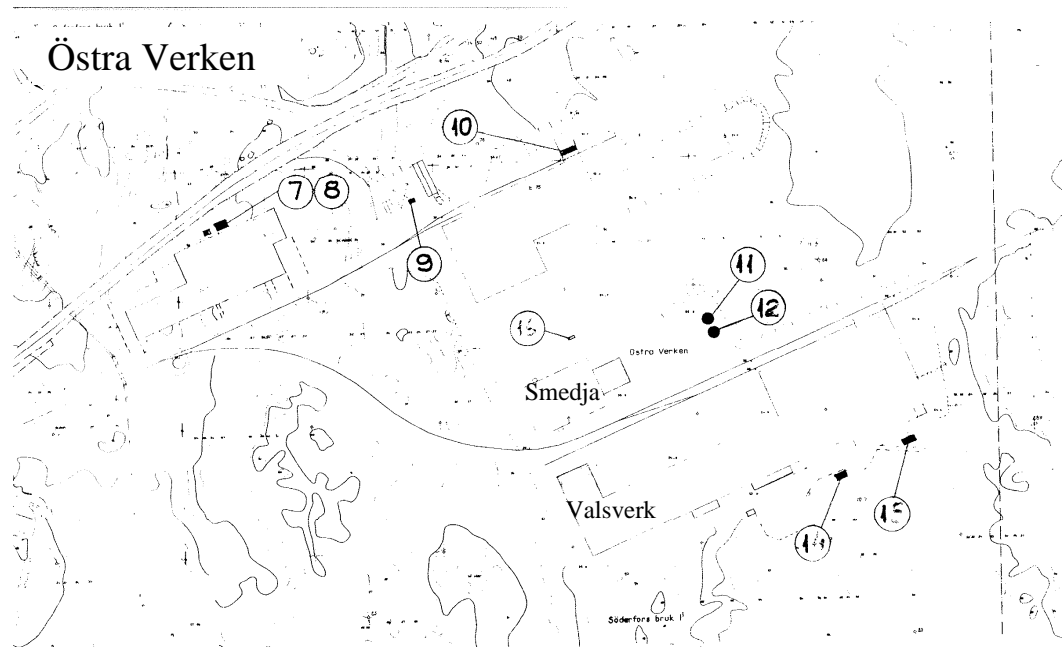
0083 CAD-Haus, 11.01.2000, 11.01.2000, 11.01.2000

Proj.	1101	Zeichnung	1101	Rev.	1
Objekt	SÖDERFORS STR. 1101				
Standort	SÖDERFORS STR. 1101				
Zeichner	CHRISTOPH KLOSTER AB				
Gezeichnet	SÖDERFORS				
Geprüft	11.01.2000				
Freigegeben	11.01.2000				

Alle Angaben sind ohne Gewähr. Die Zeichnung ist als Projekt zu betrachten. Die Ausführung ist dem Auftraggeber überlassen. Die Zeichnung ist als Projekt zu betrachten. Die Ausführung ist dem Auftraggeber überlassen.

Bilaga 3

Karta över cisterner från 1973 med storlek och innehåll. Förklaringarna till respektive cistern finns på första kartbilden för cistern 1-17.



	Fo	Volym m	Belägen
Elektr. Stålverk 102	1	25	I byggn
"	4	300	Ovan jord
Transportavd 121, kontor-trädgård	1	12	" "
" garage (varml.p)	1	5	" "
Pilotant. Stål 131	1	2	I byggn
Byggnadsavd 136	1	5	Ovan jord
Lagerbyggnad 201	1	5	" "
"	1	20	" "
Personabyggnad 206	1	6	I byggn
Bredbandsverk 202	4	60	" "
"	1	500	Ovan jord
"	4	500	" "
Smedjan 309			
Valsverk 308	1	19	" "
"	1	25	" "
Smedjan 309	1	20	" "
Byggnadsavdelning	1	10	" "

CISTERNER FÖR ELDNINGSSOLJA INOM INDUSTRI-
OMRÅDET

Skala 1:4000

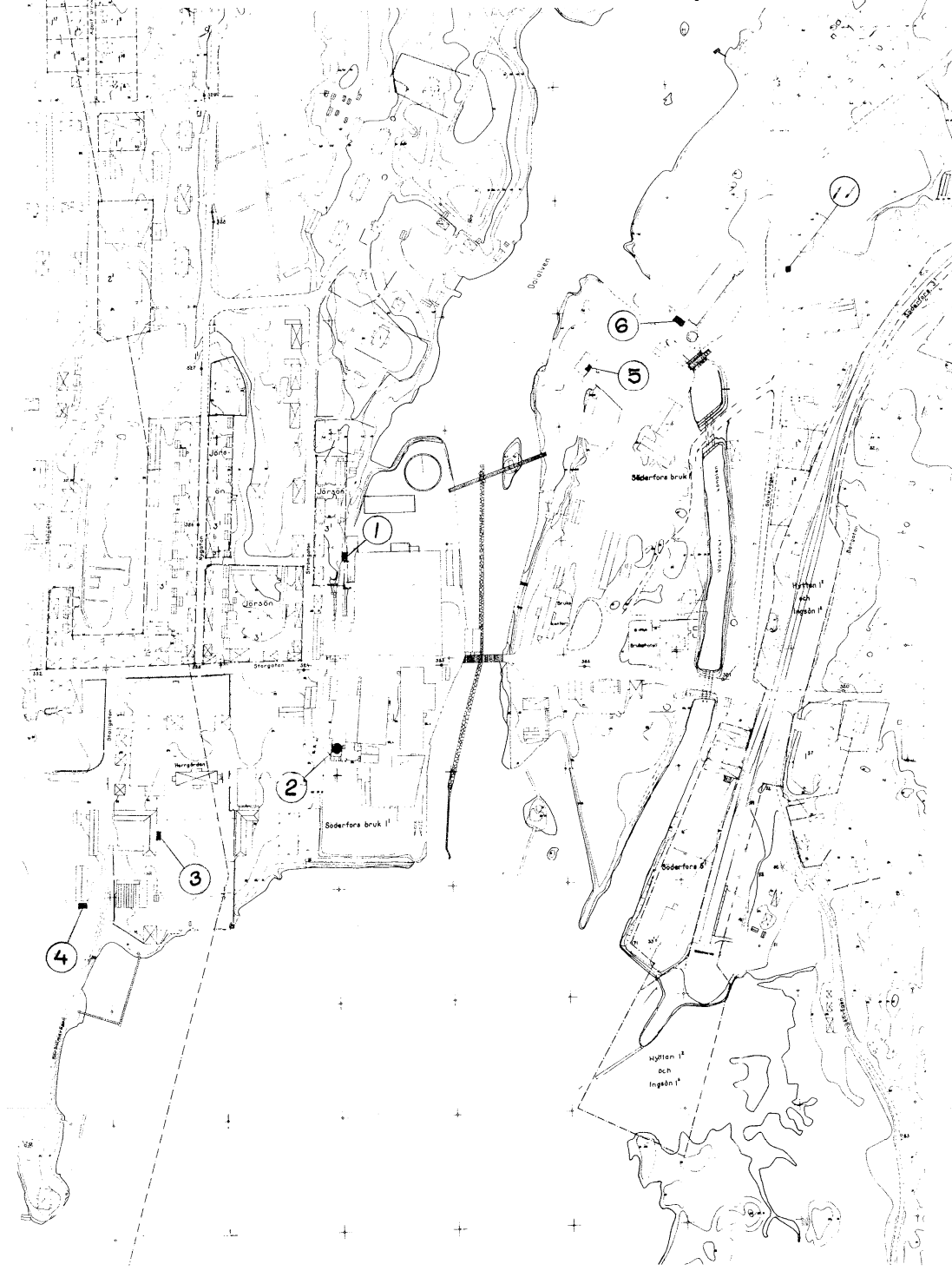
SPECIALSTÅLVERKEN SÖDERFORS 1973-11-01

Rev. 82-04-15

Rev. 82-05-12

35841

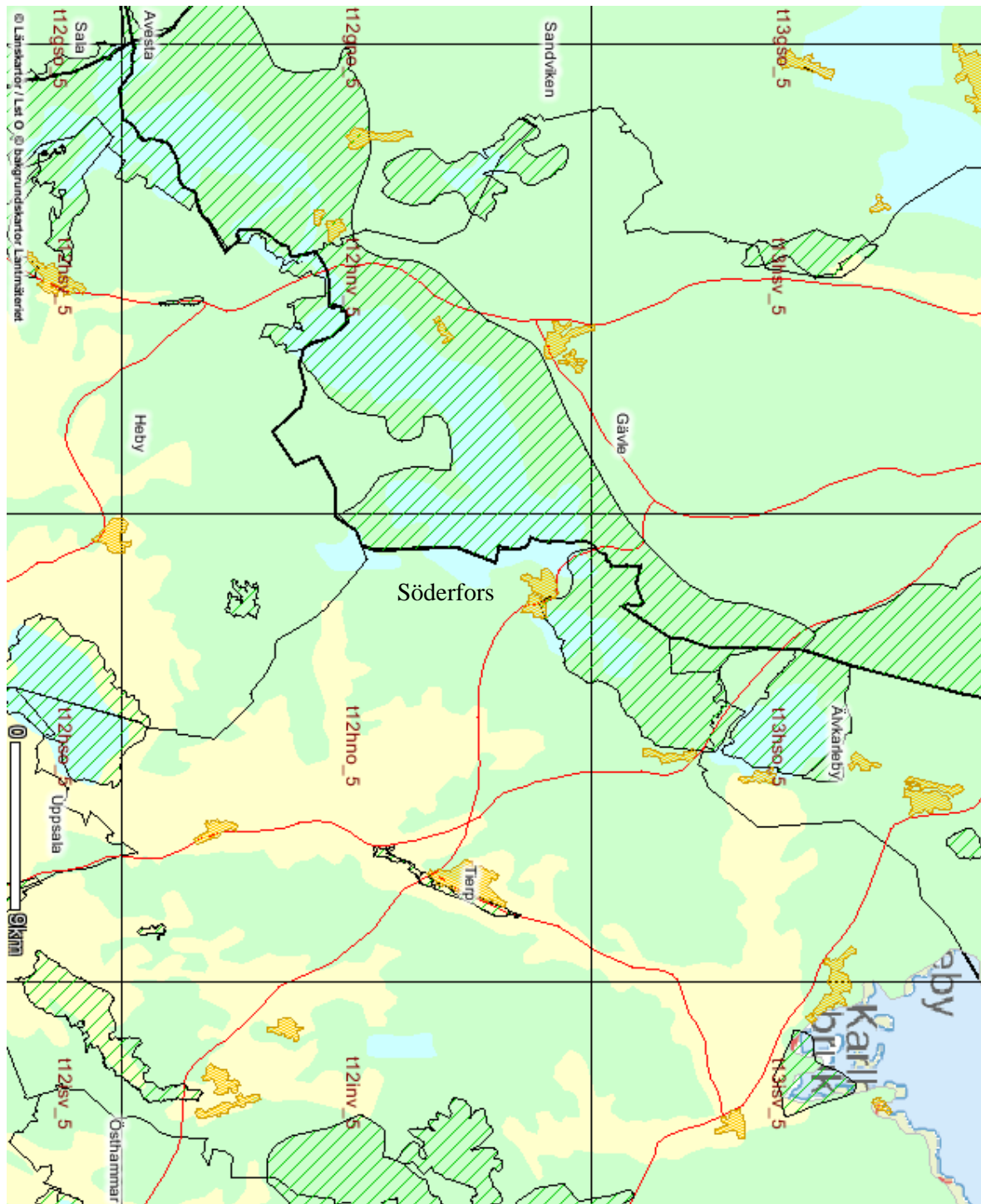
Holmen- och Jörsöområdet och Järnsvampsområdet



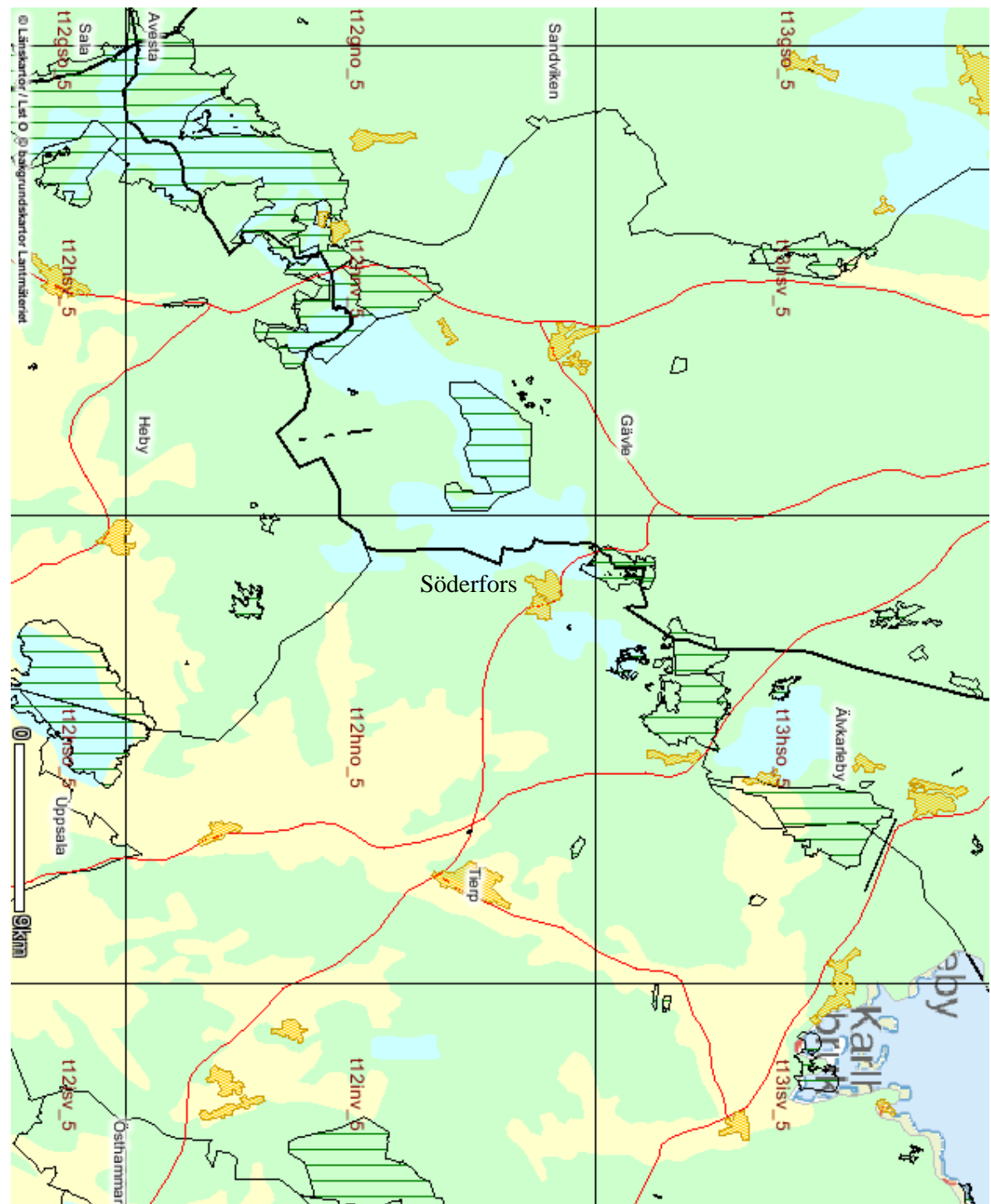
Bilaga 4

Kartor över aktuella Riksintressen (naturvård och rörligt friluftsliv) och Natura 2000 områden i Söderfors närhet. Kartorna är hämtade från länsstyrelsens hemsida via www.gis.lst.se.

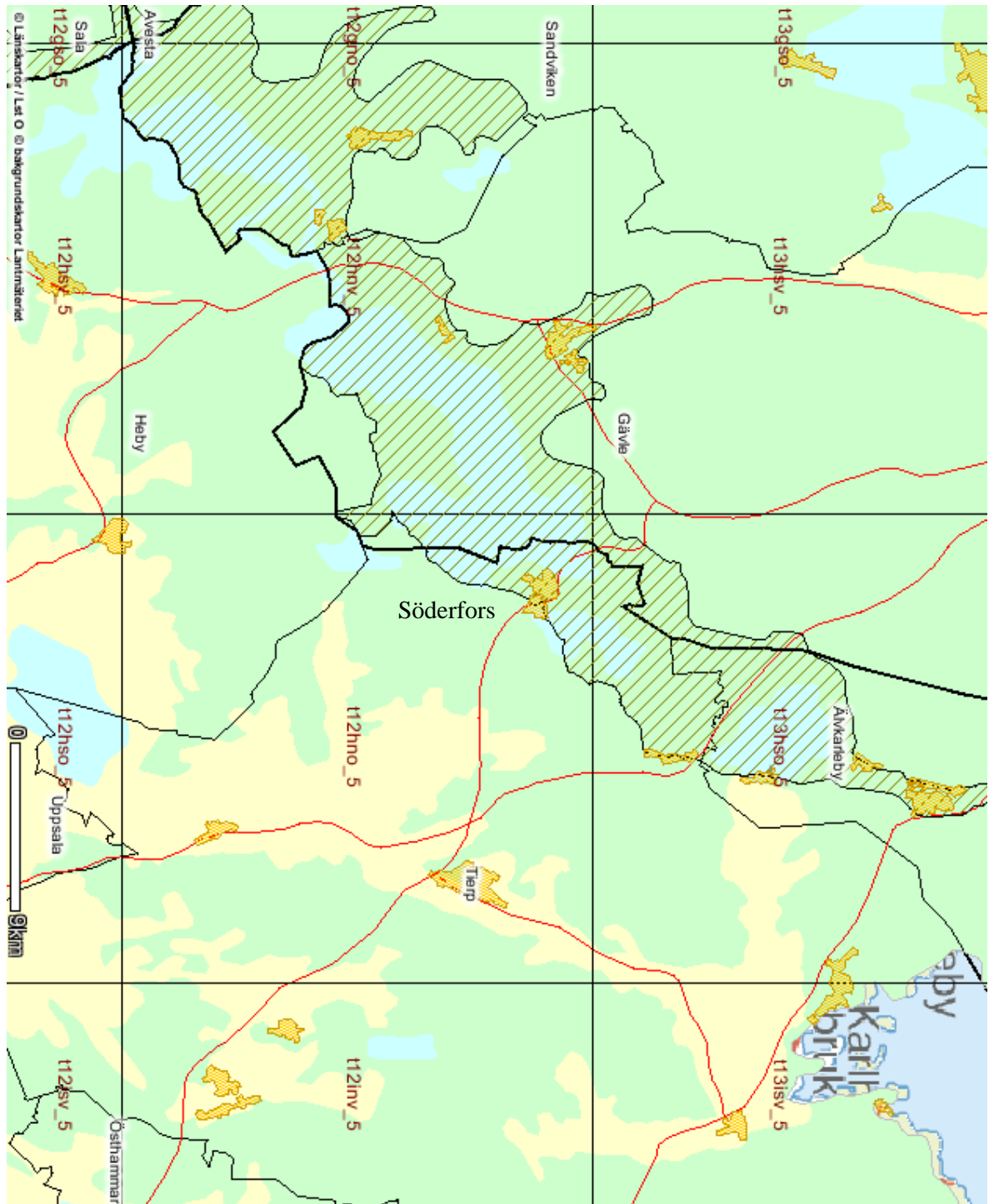
4.1 Riksintresse för Naturvård



4.2 Natura 2000 områden

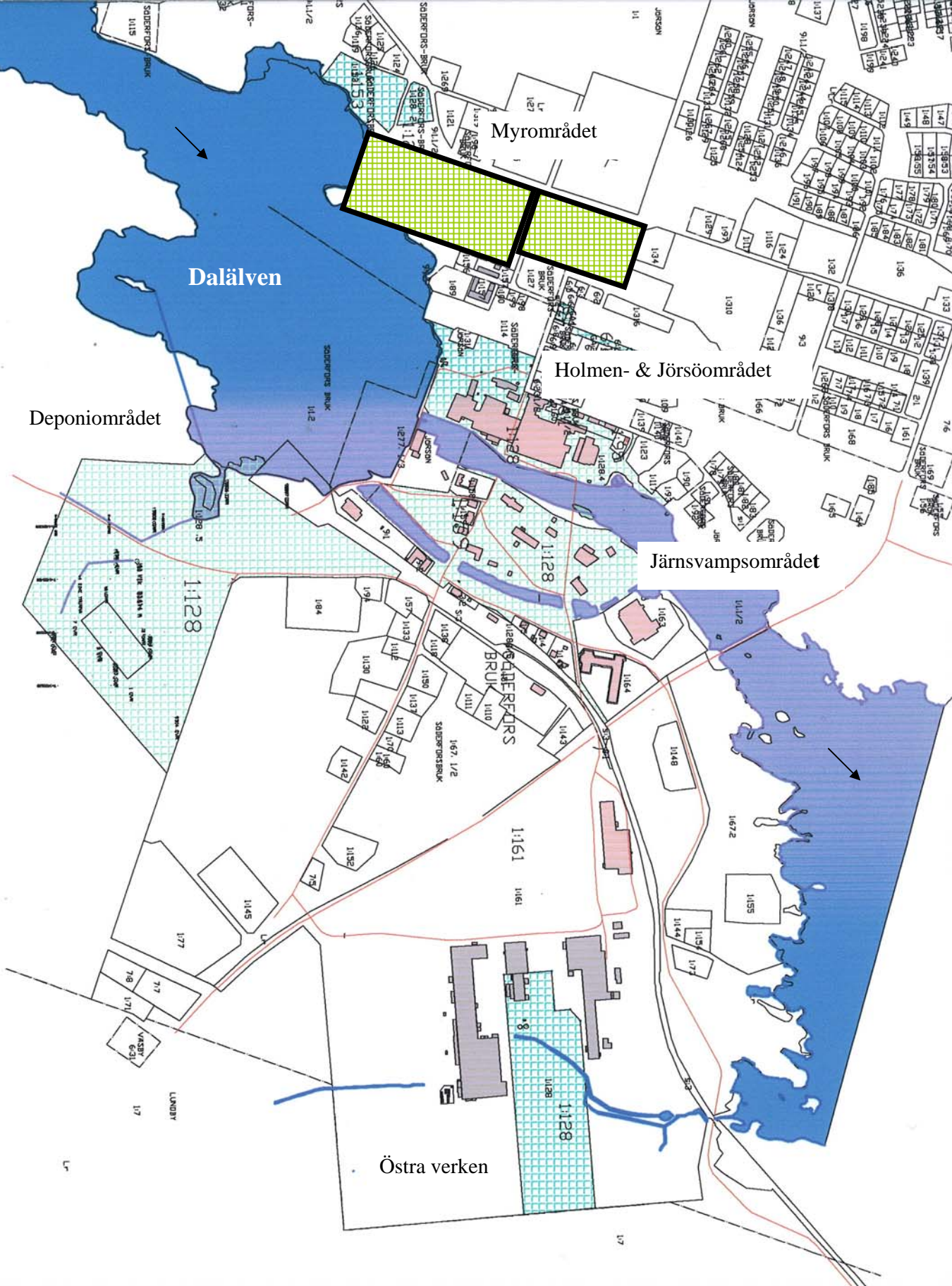


4.3 Riksintresse för rörligt friluftsliv



Bilaga 5

Översiktskarta över hela Erasteel Kloster AB, Söderfors områden och Myrområdet.



Översiktskarta över Erasteel Kloster AB Söderfors områden (grön/blå raster) och Myrområdet (ljusgrönt raster med grov ram)

Skala 1:10 000

Bilaga 6

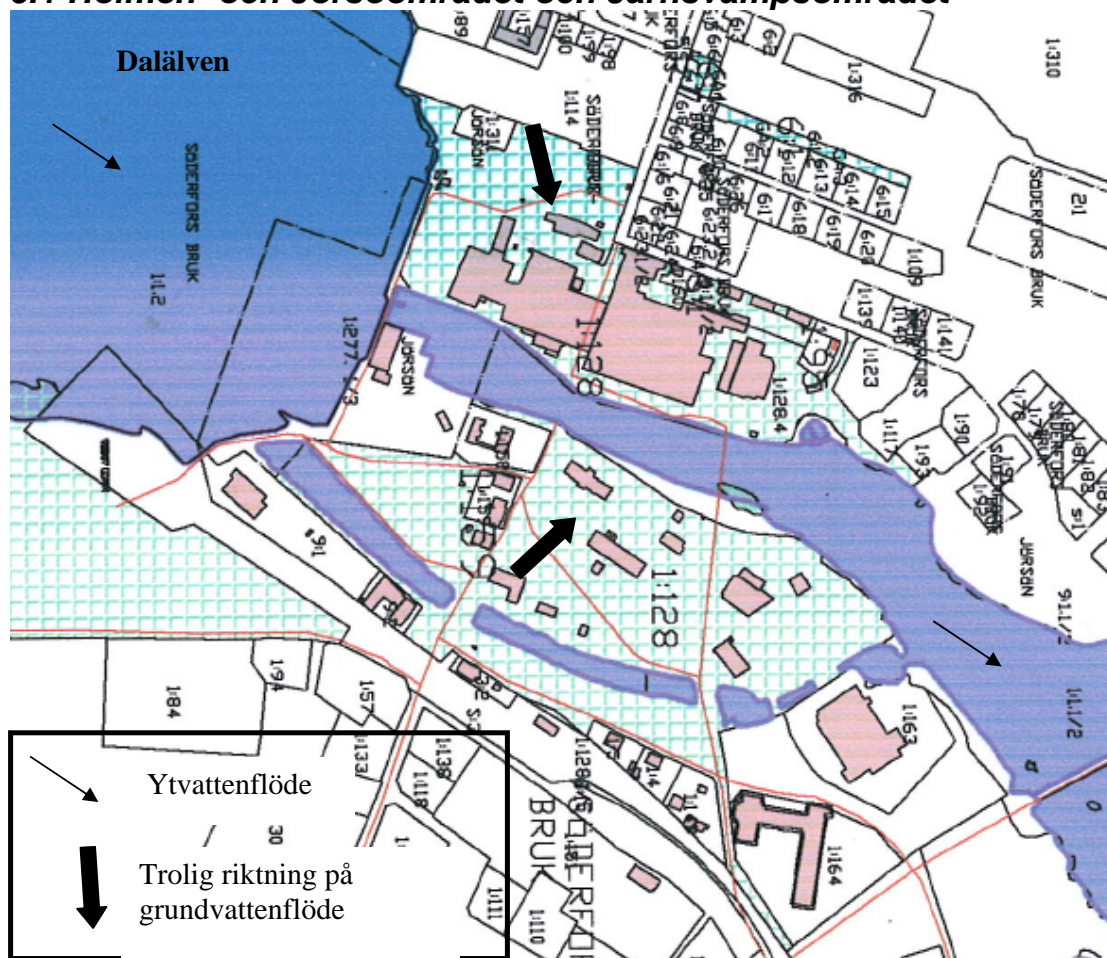
Kartor över hela Erasteel Kloster AB, Söderfors områden med möjliga grundvattenflödesriktningar, förutom deponin där en hydrogeologisk undersökning redan finns tillgänglig och ger en bättre beskrivning utav flödena.

Hydrogeologiska rapporten över deponiområdet:

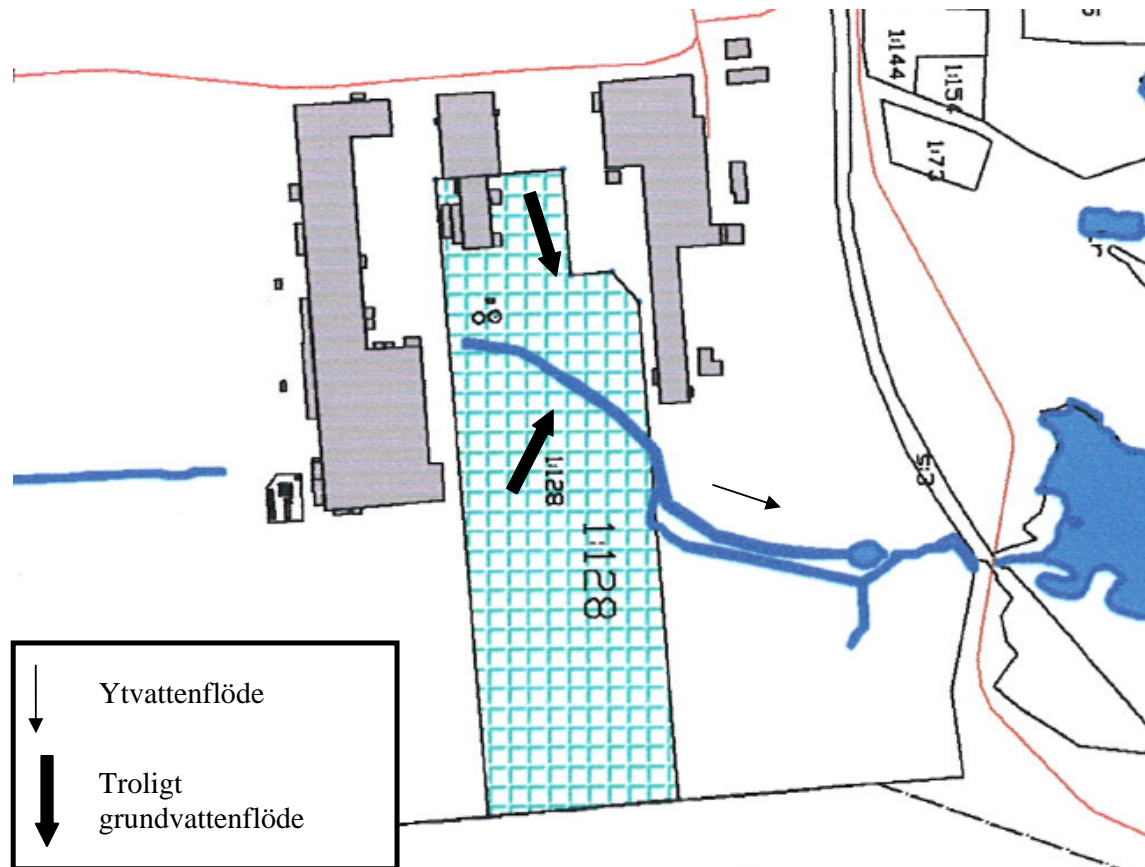
Löf, A. 1996, *Erasteel Kloster AB, Söderfors; Översiktlig hydrogeologisk undersökning.*

VBB VIAK AB. Beställare: Erasteel Kloster AB, Söderfors

6.1 Holmen- och Jörsöområdet och Järnsvampsområdet

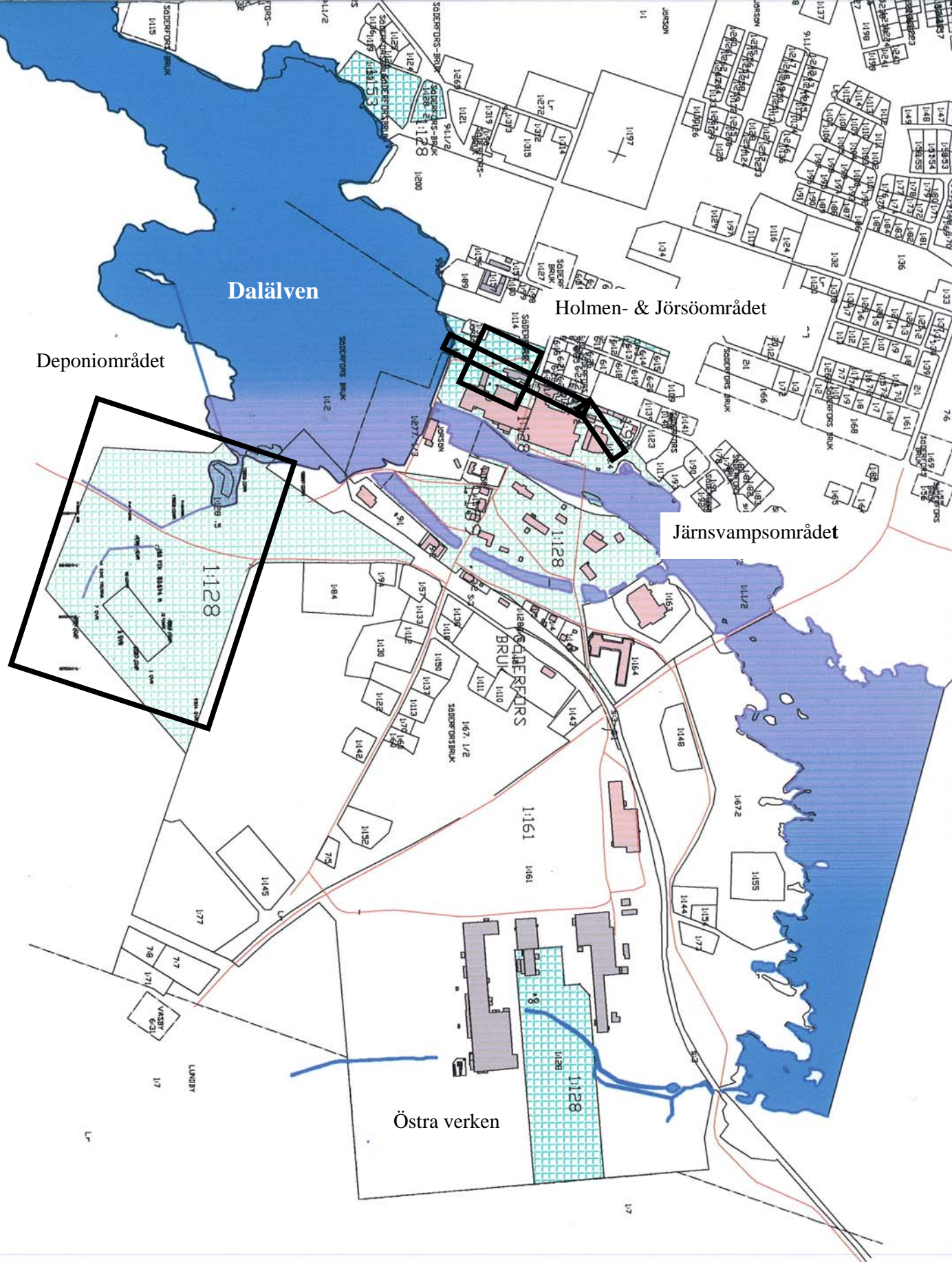


6.2 Östra verken



Bilaga 7

Översiktskarta över hela Erasteel Kloster AB industri- och deponiområden med markeringar över de områden som diskuteras i förslag på prioriteringar



Översiktsbild över Erasteel Kloster AB Söderfors områden (blå/grön raster) och de svarta rutorna marker ut de områden som finns med i förslag till prioriteringar.

Skala 1:10 000

